

UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE - N° 173

ETUDE
DES
EAUX POTABLES
DE
L'ILE CRÉMIEU

THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

(SECTION DE PHARMACIE.)

présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

Le 1^{er} Juillet 1932

PAR

RODOLPHE BARBEZAT

né le 28 Mai 1904, à LYON (Rhône)



Imprimerie PAILLET
BOURGOIN
17, Rue Victor-Hugo

—
1932

**ETUDE DES EAUX POTABLES
DE « L'ILE CRÉMIEU »**

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR BARRAL

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MOREL
Professeur DE CHIMIE ORGANIQUE ET TOXICOLOGIE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MANCEAU
Professeur DE BOTANIQUE ET MATIÈRE MÉDICALE

A MONSIEUR CHAMBON, AGRÉGÉ

Le sujet de cette thèse, dont M. le Professeur BARRAL a bien voulu accepter la présidence, comporte une étude géologique et hydrologique de la partie la plus méridionale du Jura tabulaire, plus connue, en géologie, sous le nom d' « Ile Crémieu ».

Que notre maître, M. le Professeur BARRAL, veuille trouver ici l'expression de toute notre gratitude pour la patiente et bienveillante attention avec laquelle il a suivi et dirigé notre travail.

Que nos maîtres de la Faculté, MM. les Professeurs MOREL et MANCEAU ainsi que M. CHAMBON, agrégé, veuillent bien partager une égale part de notre reconnaissance.

Nous ne saurions trop renouveler à nos maîtres de l'Ecole de Pharmacie de Grenoble l'expression de notre très durable gratitude pour leur précieux enseignement, et plus particulièrement à MM. les Professeurs ABONNENC, LESTRA et MARTIN, pour l'analyse des eaux potables.

Enfin, nous présentons aux Maires et Secrétaires de Mairie nos vifs remerciements pour les recherches relatives aux analyses faites dans les communes, précédemment aux nôtres.

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Doyen honoraire M. L. HUGOUNENQ
Doyen M. J. LEPINE
Assesseur M. ROLLET

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. CAZENEUVE, ROQUE, LANNOIS, HUGOUNENQ, ROCHET, BARRAL

PROFESSEURS

Cliniques médicales MM	PIC
Cliniques chirurgicales	PAVIOT
Clinique obstétricale et Accouchements	TIXIER
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	BERARD
Clinique neurologique et psychiatrique	VORON
Clinique des maladies des enfants	ROLLET
Clinique des maladies des femmes	NICOLAS
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	LEPINE (J.)
Clinique des maladies des voies urinaires	MOURIQUAND
Clinique chirurgicale, infantile et orthopédie	VILLARD
Clinique et prophylaxie de la tuberculose	COLLET
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie	GAYET
Chimie biologique et médicale	NOVE-JOSSERAND
Chimie organique et Toxicologie	COURMONT
Matière médicale et Botanique	CLUZET
Parasitologie et Histoire médicale	FLORENCE
Anatomie	MOREL
Histologie	MANCEAU
Physiologie	GUIART
Pathologie externe	LATARJET
Pathologie interne	POLICARD
Pathologie et Thérapeutique générales	DOYON
Anatomie pathologique	LERICHE
Chirurgie opératoire	FROMENT
Médecine expérimentale et comparée et bactériologie	CADE
Médecine légale	FAVRE
Hygiène	PATEL
Thérapeutique	ARLOING (F.)
Pharmacie et Pharmacologie	Etienne MARTIN
Hydrologie thérapeutique et climatologie	ROCHAIX
	SAVY
	LEULIER
	PIERY

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Propédeutique de gynécologie MM.	CONDAMIN
Chargé d'un cours d'Anatomie médico-chirurgicale	THEVENOT (Léon)
Chargé d'un cours d'Embryologie	NOEL

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Puériculture et hygiène de la première enfance MM.	RHENTER
Chirurgie expérimentale	TAVERNIER
Applications du radium	NOGIER
Stomatologie	TELLIER

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
NOGIER	DUFOURT	GATE	EPARVIER
RHENTER	DEVIC	BERNHEIM	GUILLEMINET
MAZEL	GABRIELLE	DECHAUME	MORENAS
SANTY	MARTIN (Jph.)	POLLOSSON	REBATTU Ch.
CHALIER (André)	ROCHET (Ph.)	CHAMBON	REVOL Ch.
CHALIER (Joseph)	WERTHEIMER	CIBERT	SEDALLIAN Ch.
DUMAS			ENSELME Ch.

M. BAYLE, secrétaire

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. BARRAL, président ; MOREL, assesseur ;

MM. MANCEAU et CHAMBON

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A CEUX QUI ME SONT CHERS

MEIS ET AMICIS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE - N° 173

ETUDE
DES
EAUX POTABLES
DE
L'ILE CRÉMIEU

THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

(SECTION DE PHARMACIE)

présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

Le 1^{er} Juillet 1932

PAR

RODOLPHE BARBEZAT

né le 28 Mai 1904, à LYON (Rhône)



Imprimerie PAILLET
BOURGOIN
17, Rue Victor-Hugo

—
1932



ETUDE DES EAUX POTABLES DE L'ILE CRÉMIEU

INTRODUCTION

Dans une **PREMIÈRE PARTIE**, nous étudions les limites de la région, sa situation, sa topographie, la nature des terrains que nous y trouvons, leur structure, les accidents tectoniques et les érosions qui ont déterminé l'hydrographie actuelle.

La **SECONDE PARTIE** est consacrée à la définition, puis à l'étude des Eaux potables : analyses et dosages des éléments.

Enfin, dans la **TROISIÈME PARTIE**, nous faisons l'étude particulière des Eaux des communes de la région.



tout au plus une côte, d'ailleurs dissimulée par les bois. Cette seconde ligne de monts est continue de Soleymieu, au Sud, à Vercieu, au Nord, sur 12 kilomètres. L'altitude est moyenne (357^m, 354^m, 369^m, 385^m, 404^m, 382^m, 314^m au-dessus de Vercieu) ; ce sont de grandes collines boisées à pente douce, se continuant sur 6 km. à l'Est, à peu près jusqu'à la ligne de chemin de fer de Sablonnières à Montalieu. Ce revers du deuxième gradin est un peu cultivé, surtout à partir de Soleymieu, Courtenay, Chanizieu, Chavanne, Marlieu. De Courtenay à Lancin, nous descendons dans une dépression très marécageuse vers Arandon.

Des hauteurs qui dominent Arandon, nous allons jeter un coup d'œil d'ensemble sur la région environnante. Au Nord, une suite d'étangs s'allongent dans la dépression que suit le chemin de fer de Montalieu. A l'Est, de nouveau des collines boisées : c'est le troisième gradin de notre plateau. Au Sud-Est, des étangs, dans une dépression que termine, à droite, Morestel, à gauche, dans le lointain, le Rhône. Au Sud, un important massif au-dessus de Passins. Enfin, au Sud-Ouest, une plaine qui va s'élargissant vers Trept et Bourgoin. Ces trois dépressions observées ont été creusées par l'érosion dans une assise de terrain continue qui s'étendait de Crucilieux et le Rual, près Vignieu, au Sud, jusqu'aux bords du Rhône, à Quirieu, au Nord. Mais sur cette longue distance de 18 km. (avec une largeur de 5 à 7 km.), ce terrain a été démantelé, tronçonné, creusé de vallées, recouvert de cailloux tertiaires et de boues glaciaires. Ce troisième gradin de notre plateau de l'Île Crémieu est formé, par conséquent,

des monts à l'Est d'Arandon (monts de Concharbin, de Mépieu), et au Sud (monts de Passins, Charbinat, Sermérieu). Les monts de Mépieu sont peu élevés (279^m, 289^m) : c'est une région d'étangs, boisée, peu habitée (Mépieu, Faverges, Concharbin). Le massif de Passins, par contre, au-delà de la dépression marécageuse, est plus compact, large de 7 km., de forme arrondie, d'altitude assez forte (351^m, 381^m). Les recouvrements tertiaires de poudingues ont été très importants, le massif de Passins en porte à son sommet un important lambeau ; plus au Sud, vers Charray, le recouvrement gagne toute la crête de collines entre Charron et Salagnon : autour de Crucillieux, il ne reste que peu d'affleurements calcaires, et à Vignieu les derniers calcaires ont disparu sous le manteau immense des alluvionnements tertiaires du Bas-Dauphiné. L'Ile Crémieu se termine donc de ce côté par recouvrement au Sud de Sermérieu. Ce massif de Sermérieu-Passins est très habité et fertile (Sermérieu, Vézeronce, Charbinat, Passins).

Si nous revenons à Mépieu, au centre du plateau qui s'incline vers le Rhône, il ne nous reste plus qu'à visiter la région plus à l'Est qui nous sépare encore du Rhône. De Mépieu, la route de Creys descend d'abord dans une combe humide que surmonte à l'Est ce que nous appellerons le quatrième gradin — gradins qui correspondent d'ailleurs tous à un nouvel étage calcaire — ou gradin des monts de Creys. Il forme une côte saillante qui surmonte de 70^m notre combe et s'élève même à 324^m au-dessus de Creys. Nous entrons ici dans une région d'allure très mouvementée où l'éro-

prolongeaient jusqu'au Rhône, à l'Est cette fois. Ces marais desséchés sont devenus maintenant les zones de passage facile des routes et des chemins de fer.

Cette Ile Crémieu est formée d'un vaste plateau jurassique, formant falaise à l'Ouest, où il domine le Rhône, pour s'incliner progressivement vers l'Est, où il se termine aux bords mêmes de ce Rhône, qu'il oblige à un grand contour au Nord, vers Lagnieu : la forme générale est donc un triangle. Ce plateau n'a pas une topographie aussi simple que le voudrait cette définition. Nous allons décrire l'aspect de ce pays, de l'Ouest à l'Est, comme pour un voyageur venant de Lyon.

Des hauteurs morainiques de Chavanoz ou Janneyrias, il verra, à l'Est, une longue ligne de falaises jaunes, entaillées de vallées qui sembleront, au Nord, aller rejoindre les monts du Jura, et, au Sud, s'estomper en collines boisées. Des hauteurs de Panossas à la pointe Nord des rochers de Saint-Serverin, les rochers forment une barrière de 25 kilomètres, élevée de 170^m à 235^m au-dessus de la plaine où Chozeau, Villemoirieu, Crémieu, Leyrieu, Hières, La Balme, Vertrieux, s'alignent du Sud au Nord. Cette falaise massive s'ouvre, cependant, en divers points : ce sont les vals jurassiques : Val de la Fusa, près Crémieu, Val de Saint-Julien, un peu plus au Nord, Val d'Amby, près d'Hières, Vals d'Amblérieu. Ces échancrures permettent aux routes de traverser le massif : le chemin de fer remonte le val de la Fusa pour aller vers Morestel et Saint-Genix-d'Aoste ; les routes passent à Chozeau, Villemoirieu, Crémieu, Saint-Julien, Hières et Amblérieu, pour gagner, en allant vers l'Est, le haut du pla-

teau. Si nous remontons, par exemple, le Val d'Amby, nous arrivons assez vite sur un vaste plateau d'altitude peu considérable (324^m), situé en arrière de la falaise observée de la plaine. Les sommets de cette falaise sont tous localisés sur la périphérie dominant le Rhône (434^m, 444^m, 438^m, 382^m, 390^m à Saint-Serverin). Le plateau qui forme ainsi l'arrière-pays est boisé, très peu peuplé : Veyssilieu, Moras, Annoisin, Siccieu, Saint-Baudille, Parmilieu. L'altitude augmente à Annoisin et Saint-Baudille : ce sont les communes les plus élevées de notre région (400^m et 354^m). Ce long plateau s'abaisse vers le Nord, dans la région largement ouverte à l'Est, de Parmilieu, Porcieu : de nombreuses carrières y sont exploitées ; la moindre altitude et l'accès facile rendant les transports possibles.

Si nous continuons notre route vers l'Est, traversant Optevoz et nous dirigeant sur Courtenay, nous trouvons, d'abord, une dépression glaciaire (Optevoz), puis une barre rocheuse boisée. Cette dépression, remplie de boue glaciaire, se retrouve tout le long de notre massif de Trept au Sud, à Charrette, au Nord. Elle correspond à un terrain de moindre résistance, en bonne partie marneux, de l'oxfordien moyen. Ce terrain marneux a été propice à la formation d'étangs : c'est ce que nous voyons vers Cozance, Carisieu, Soley-mieu. Cette dépression oxfordienne est à l'altitude de 300^m près des étangs au Sud, 290 à Optevoz, 313 à Surbaix, 248 à Charrette. Après cette dépression, nous trouvons une ligne continue de monts, deuxième gradin du plateau, depuis que nous avons quitté la plaine, aux bords du Rhône. Mais ce n'est pas une falaise,

PREMIÈRE PARTIE

==

ETUDES GÉNÉRALES

Etude Géographique, Géologique et Hydrographique

==

GÉOGRAPHIE

==

Sous le nom d' « Ile Crémieu », on distingue en géologie l'extrémité Sud du Jura tabulaire, séparée du Jura plissé par le Rhône et isolée au milieu des recouvrements tertiaires, glaciaires, et des formations alluviales qui la limitent au Sud-Est, au Sud et au Sud-Ouest.

Cette dénomination fait image : elle souligne l'unité et l'isolement de cette formation jurassique ; elle évoque, au point de vue géographique, une région entourée d'eau de tous côtés, et c'est, en effet, sous cet aspect qu'elle peut nous apparaître. Le Rhône l'entoure du Nord-Est au Nord-Ouest. Les grands marais de la Bourbre, puis des Vernes, maintenant drainés et asséchés, faisaient à notre région une ceinture, du Rhône, au Sud, jusqu'à Trept ; à 8 kilomètres de cette localité, on retrouvait, à Arandon, les marécages qui se

sion a joué puissamment ; mais les calcaires blancs compacts ont très bien résisté, et depuis les bords du Rhône à Malville jusqu'au Sud de Morestel, ils offrent l'aspect particulier des garrigues provençales. Après le village et carrières de Creys, notre plateau nous montre de vastes espaces avec quelques étangs, paysage des recouvrements glaciaires. A Brangues, à part quelques rochers abrupts, dans le village, la zone de passage aux alluvions du Rhône se fait insensiblement. Là encore c'est la fin de l'île Crémieu. De l'autre côté du Rhône, c'est le beau Jura plissé avec ses crêtes et ses hauts plateaux (Mollard Dedon 1.159^m, Cerin Marchamp, Innimond).

Cette Ile Crémieu, boisée sur une grande superficie, peu habitée, a donc la forme d'un triangle dont la pointe serait à Vercieu et la base à Sermérieu ; il est équilatéral (30 km. de côté). Les cultures, fautes, bien souvent, de terrain propice et d'eau, ne sont vraiment développées que dans les plaines drainées par canaux de la Verpillière, Frontonas, Vénérieu, de Brangues, et sur les bords alluviaux du Rhône, de Vertrieu à Crémieu.

Nous rencontrons évidemment de nombreuses exploitations de pierre de taille (Val d'Amby, Porcieu-Amblagnieu, Montalieu, Parmilieu, Saint-Hilaire-de-Brens, Trept), une exploitation de pierre lithographique, abandonnée depuis peu, à Creys, de riches usines de ciments (Bouvesse, Optevoz), de nombreuses carrières de sable, cailloutis, établies dans le glaciaire.

A titre de curiosité, signalons les anciennes tentatives d'exploitation des gisements ferrugineux de Fron

tonas et Hières, qui utilisaient le même niveau qu'aux mines de Saint-Quentin-La Verpillière.

Les principales localités sont : Crémieu (1.971 hab.), Montalien (1.874 hab.), Morestel (1.338 hab.) ; ce sont les trois villes de notre région. Les communes ouvrières sont, comme nous l'avons vu : Porcieu-Amblagnieu (1.190 hab.), Bouvesse-Quirieu (1.170 hab.), Trept (1.251 hab.).

La région est entièrement comprise dans le département de l'Isère ; le Rhône la sépare de l'Ain.

GEOLOGIE

==

a - FORMATION AU COURS DES AGES

ERE PRIMAIRE

Le soulèvement hercynien au carbonifère, qui a fait surgir le Massif Central et l'Ardenne, est le principal événement de l'Ere Primaire dans notre région. On en trouve des restes sur le bord externe du Jura, à Chammagnieu et à la Serre, près Dôle ; le synclinal houillier de la plaine de l'Est de Lyon en porte également les traces sous forme de failles et dislocations.

Le houillier productif (Stéphanien dans notre région), s'est formé dans ce synclinal de façon très inégale, et n'est qu'une prolongation appauvrie de celui de Ternay-Communay qui, lui-même, n'est qu'une image affaiblie du grand synclinal de Saint-Etienne Rive-de-Gier.

Les mers du Muschelkalk, à l'époque triasique, qui reliaient le bassin germanique et le bassin provençal, ont recouvert notre région (sondage de Torcieu). Puis un régime de lagunes s'établit.

ERE SECONDAIRE

C'est celle qui a vu la formation sédimentaire de notre région. En effet, *les mers du lias* viennent à nouveau recouvrir les lagunes de la fin du trias, ame-

nant la destruction d'un grand nombre de poissons adaptés au milieu précédent. Le rhétien, puis l'hettan-
gien passent avec une augmentation de profondeur au
sinémurien, au charmouthien. Les mers du toarcien et
de l'aalénien semblent de moins en moins profondes.
si bien que le *Jurassique moyen* nous montre l'abon-
dance des polypiers et des encrines. Puis les mers ont
continué d'accumuler leurs dépôts. Elles ont régressé
fortement à l'époque portlandienne : des récifs se for-
maient, des végétaux poussaient, des reptiles ani-
maient cette première vie terrestre. *Cette émer-
sion purbeckienne* fut, sans doute, de courte durée et les
mers du crétacé ont repris possession de leur domaine,
avec un maximum de transgression au Cénomanién.

ÈRE TERTIAIRE

Bien que, par suite de la disparition par érosion des
sédiments crétacés, il soit difficile de reconstituer l'his-
toire de notre région entre l'émergence purbeckienne et
l'oligocène lacustre, on admet à l'éocène une émergence.
Les mers peu profondes du crétacé inférieur, puis du
crétacé supérieur, précèdent *l'émergence éocène*. Une
érosion continentale très puissante a fait disparaître
les récents dépôts crétacés, puis a raviné les calcaires
du jurassique moyen, formant des fissures, des po-
ches, qui ont recueilli des produits de désagrégation
du crétacé, des ossements d'animaux terrestres, des
fossiles d'âge lutécien : ceci en Maconnais et au Mont-
d'Or.

Mais, dès la fin du stampien, un affaissement du
sol forme un vaste lac dans la dépression Chamagnieu-

Massif Central. Puis l'affaissement continuant, les eaux lacustres recouvrent à leur tour toute l'Ile Crémieu et le Jura méridional, à l'époque aquitannienne lacustre.

Après la période lacustre oligocène, se produit l'invasion marine miocène. La mer burdigalienne ne recouvre que la région qui formera plus tard les chaînes subalpines, et ce n'est que la mer vindobonienne, largement transgressive vers l'Ouest, qui recouvre le Bas Dauphiné, l'Ile Crémieu et le Jura Méridional. Le vindobonien inférieur, ou *helvétien*, est franchement marin; le tortonien présente des épisodes continentaux (datés à La Grive par la faune de mammifères, non datés pour les dépôts sidérolithiques du plateau de l'Ile Crémieu); le pontien présente d'abord une régression avec apparition de faciès saumâtres, puis d'immenses nappes d'alluvions continentales achèvent le remblaiement de notre région. Dans notre région, qui appartient au Jura tabulaire, les plissements intenses du vindobonien au pontien, ont déterminé des failles dont nous verrons plus loin l'importance à beaucoup de points de vue. Le pliocène n'a pas laissé de dépôts lacustres, comme en Bresse, et il est peu connu, sans doute continental.

ERE QUATERNAIRE

C'est elle qui a vu les glaciers recouvrir, raviner notre région. Trois glaciers ont, successivement, déposé leurs moraines. Le glacier mindélien a marqué l'extension maximum de la glace, ses moraines sont donc appelées moraines externes. Le glacier rissien

marque une régression assez faible, et ses moraines sont dites moyennes. Le glacier würmien est encore en régression plus accentuée, et constitue pour nous les moraines internes, la glace abandonnant nos contrées pour se cantonner dans les Alpes, après le würmien. Après cette érosion glaciaire, qui a durement affecté les sédiments meubles, et qui est arrivée jusqu'au jurassique, dans toute la partie élevée de l'Ile Crémieu (surfaces striées et polies par le glacier würmien tout autour de Montalieu, Parmilieu), l'érosion superficielle éolienne (lehm sans fossiles), l'érosion par ruissellement et altération des roches (lehm contenant des fossiles) ont, à leur tour, modifié les reliefs de notre plateau. Des tufs quaternaires, des remplissages sidérolithiques des fentes et des grottes ont préparé la région à la venue de l'homme qui a habité plusieurs abris et particulièrement la grotte de la Balme, explorée en 1867 et 1895.

==

b - STRATIGRAPHIE

Après avoir suivi, au cours des âges, l'histoire de notre région, sa formation sédimentaire progressive, il nous reste à examiner la série des terrains qui se sont ainsi formés et dont les restes constituent ce plateau jurassique, faiblement incliné vers l'Est et dont les étages se recouvrent comme les tuiles d'un toit, à mesure que l'on se dirige vers le Jura.

ÈRE PRIMAIRE

De tout le Jura, ce n'est qu'au Sud de l'Ile Cré-

mieu, à Chamagnieu, qu'apparaît le substratum granitique.

L'affleurement au Nord du village montre du *granite, des cornes, micaschistes* qui ont été exploités et n'offrent pas grand intérêt. Plus intéressant est un lambeau de grès houillier qui repose sur des schistes contenant des débris de végétaux, représentant *le carbonifère*. Des sondages, en vue de rencontrer une assise exploitable, ont percé des grès, des poudingues, sans donner autre chose que des traces charbonneuses.

Ce lambeau de grès houillier est le plus ancien sédiment de notre région. En effet, le primaire de Chamagnieu est, soit recouvert par le miocène, soit par le charmouthien.

ERE SECONDAIRE

Nous ne connaissons *le trias* que par les sondages qui ont été entrepris en bordure de l'Ile Crémieu pour les recherches houillères : Saint-Romain-de-Jalionas, Leyrieu, Hières. Dans le Bas Bugey, à Torcieu, Keuper, muschelkalk et grès bigarrés ont été reconnus au sondage, ils sont épais ; le muschelkalk est fossilifère et contient des assises de gypse.

Sur notre bordure du plateau, le trias est incomplet, mais renferme du gypse.

L'infra lias est mieux représenté, toutefois, les assises inférieures n'affleurent pas. *Le rhétien* n'est connu que par les sondages ; *l'hettangien* affleure un peu au Sud de notre région, à Saint-Quentin : il est représenté par des calcaires compacts gris, fossilifères, visi-

bles sur une faible épaisseur seulement ; il est surmonté par *le sinémurien*, en calcaires jaunes, très compact à la base, et dont le sommet renferme la caractéristique « *liogryphaea arcuata* » bien connue des Lyonnais.

Ce n'est qu'avec le *charmouthien* que nous retrouvons la roche sédimentaire dans les limites strictes de notre région. Les affleurements sont situés à la base des premiers reliefs de l'Ile Crémieu, souvent recouverts par les éboulements des pentes, le glaciaire, la végétation. De plus, l'épaisseur n'est pas considérable. A Serre, Corbessieu, Hières, on observe cette couche sous forme d'un calcaire compact, miroitant à la partie supérieure, et de marnes, avec imprégnations ferrugineuses à la base (ces dernières exploitées autrefois comme minerai de fer dit « de mélange », à Frontonas-Corbessieu). Cette assise nous fait présenter la proximité du minerai ferrugineux proprement dit.

Le toarcien débute par des calcaires marneux gris, puis, au-dessus, commencent les couches d'oolithes ferrugineuses qui arrivent à constituer de véritables pisolithes, variant de la grosseur d'une noix à celle d'un œuf. C'est là l'horizon classique, à *hildoceras bifrons*, exploité largement en Lorraine. Les exploitations locales du siècle passé ne trouvaient ici que 0^m35 à 0^m60 de minerai, au lieu des 8 à 10 couches, formant au total une épaisseur de 25 à 50 mètres, qu'on exploite à Briey-Longwy et Nancy. Nous abordons *l'aaalienien*, auquel on passe insensiblement par les marnocalcaires oolithiques à *dumortiera*, puis à *lioceras opalinum* et *ludwigia murschisonæ* ; ces dernières couches étant

imprégnées d'un enduit vert caractéristique, qui, à première vue, indique le sommet de l'aalénien, que la présence de *Ludwigia concava* vient confirmer.

La zone de passage du toarcien à l'aalénien est particulièrement visible à Hières.

Le bajocien constitue le fondement, le socle de notre plateau. Si, partant de Saint-Marcel-bel-Accueil, au Sud, nous nous dirigeons, en suivant les roches qui dominent la plaine, vers Corbessieu, Frontonas, Panossas, nous voyons partout le bajocien former la bordure calcaire du plateau, de la base au sommet. De Panossas, en allant au Nord vers Chozéau, Villemoirieu, nous voyons cette bordure prendre des aspects de falaise (correspondant, comme nous le verrons plus loin, à une ligne de fracture), falaise qui s'accroît encore de Crémieu à la Balme, sur une longueur de 18 kilomètres, pour s'abaisser, au Nord, au-dessus de Vertrieu, et venir mourir aux bords du Rhône, en face de Sault-Brenaz, car, à partir de la forêt de Saint-Serverin, c'est l'étage suivant qui forme les crêtes. Ce bajocien est aussi uniforme dans sa composition que dans la continuité de la falaise abrupte qu'il forme. Les assises sont très compactes, spathiques, en bancs souvent très épais, séparés en certains points par des délits marneux dont nous verrons le rôle considérable au point de vue des eaux et des sources. Le faciès à polypiers apparaît, pour la première fois dans notre région, à cet étage : il s'apparente au même faciès du même étage du Jura méridional où il a une grande extension : il caractérise le bajocien supérieur.

Si le bajocien, comme nous l'avons dit, forme le so-

cle, le soubassement du plateau, *le bathonien*, lui, forme le plateau lui-même, qui repose sur le premier abrupt bajocien, et en est séparé le plus souvent par un petit ressaut boisé, assez caractéristique en certains points. Le bathonien débute par des oolithes à la base, qu'on distingue vite des calcaires à polypiers ou à entroques du bajocien supérieur sous-jacent. La partie supérieure, très compacte, est représentée par un calcaire gris à traînées jaunes, appelé « choin » dans notre région, qui a été très exploité comme pierre de taille résistante. En certains points de notre région, comme à Optevoz, Surbaix, près de Charette, Porcieu, Trept, on peut observer, au-dessus du choin et généralement très réduit, *le Callovien*, formé de marnocalcaires plus particulièrement visibles à l'Ouest d'Optevoz, où l'on observe l'intéressante série que voici : au-dessus du bathonien supérieur fossilifère, le callovien débute par une assise marneuse, jaune — assez fossilifère dans les tranchées d'une vigne —, au-dessus vient une assise calcaire assez dure avec des *Peltoceras* de grande taille : c'est le callovien supérieur. La suite de la coupe nous montre :

L'oxfordien inférieur, moyen et supérieur. Cet étage, bien mieux représenté que le callovien, forme à l'Est de ce dernier et de ses petits affleurements insignifiants, de larges bandes de terrains variés, marneux ou calcaires, dont l'importance, à notre point de vue, dépasse celle du bathonien. En effet, l'oxfordien s'étend sans interruption de Trept au Sud, à Montalien au Nord, sur 20 kilomètres en longueur. L'oxfordien inférieur, très réduit, et l'oxfordien

moyen, en général marneux, s'étendent dans toute la région médiane des affleurements oxfordiens: Sicilien et Carisien, Cozance, ainsi que toute la série d'étangs à l'Est de ces villages, la dépression marécageuse d'Optevoz, la région de Lemps et de Charette avec leurs étangs. Au contraire, l'oxfordien supérieur est bien développé à Trept, sur le haut des collines d'Optevoz, à Bouvesse, Montalieu. Cet oxfordien supérieur a été exploité pour les ciments et la chaux hydraulique; à Trept, Optevoz et dans la région Bouvesse-Montalieu : ce sont les couches d'Effingen qui fournissent les marno-calcaires exploités sur des dizaines de mètres d'épaisseur (10 à 25 mètres). Nous reviendrons plus loin sur ces importants marno-calcaires.

Le rauracien développe, toujours à l'Est naturellement du précédent, ses larges affleurements de calcaires minces, avec d'importants horizons marneux. Les calcaires n'affleurent presque pas, par suite de l'abondance des marnes qui ont offert aux bois et taillis un terrain favorable ; ce retour à une sédimentation vaseuse est surtout sensible dans le rauracien inférieur et moyen des régions de Soleymieu, Courtenay, Chanizieu, Boulieu. Le rauracien supérieur est plus calcaire et offre même des calcaires exploitables à Tirieu, La Brosse près Sermérieu, Poleyrieu ; mais nous sommes déjà loin des beaux calcaires compacts du bajocien et bathonien.

Le séquanien nous offre l'exemple d'un terrain dont, avant le tertiaire et les glaciations quaternaires, les affleurements ont été très vastes ; mais qui sont ré-

duits actuellement à l'état de lambeaux. Si, en effet, le rauracien n'a pas trop souffert de l'érosion, le séquanien, qui offrait une nature de terrains analogue, a été absolument démantelé. Les parties de ses assises les plus dures, calcaires cristallins et calcaires compacts à silex, forment des collines bien nettes autour de Sermérieu (remarquable butte entre Salagnon et Soley-mieu), vers Crucillieux, au Marteray. A Passins, les calcaires ont été recouverts de mollasse qui coiffe tout le massif de collines qui sépare Passins et Charbinat, du Marteray et de la Brosse, situés de l'autre côté. Au Nord de ces collines, les dépôts glaciaires comblent toute la dépression de Crevière et Arandon, et ce n'est qu'au Nord et à l'Ouest de ce village que nous retrouvons les calcaires toujours peu compacts, souvent marneux, du séquanien. Ils forment toute la région de collines situées autour de Mépieu (bois du Mont, bois de Sormieux, bois de Solières), pour se terminer, très près du Rhône, à Quirieu. Le séquanien est également représenté près de Tirieu et à Soley-mieu : autour de cette localité, il forme un assez grand affleurement, mais la roche, plus marneuse, a subi une très forte érosion, ne forme aucun relief et passe insensiblement au rauracien, vers Courtenay. L'extension maximum de ce terrain est en longueur de 24 km., et de 12 km. en largeur, mais très fragmenté et recouvert de mollasse et de glaciaire, comme nous l'avons dit.

Le kimmeridgien dresse ses beaux calcaires blancs à l'Est de Passins et de Mépieu, formant, de Charray, au Sud, à Malville, aux bords du Rhône, au Nord, une région de collines et de plateaux secs, boisés, très

particulière. Sur 18 km. de longueur, nous retrouvons les calcaires compacts que nous avons trouvés au jurassique moyen, sur les plateaux élevés, au dessus de Crémieu. Ce deuxième plateau, peu élevé au dessus du Rhône, est formé soit de calcaires à polypiers, notamment vers Morestel et Saint-Victor, soit de calcaires à grains fins très compacts, au Nord. La roche affleure constamment sous les taillis, et les cultures ne sont développées que là où le glaciaire a apporté ses boues et limons fertiles. Les carrières sont nombreuses et d'exploitation aisée, puisque, sur toute la face Est, le kimméridgien se termine par un abrupt de 5 à 15 mètres, qui domine la plaine alluviale du Rhône, de la Thuillière, près Saint-Victor, et de Mérieu, à Malville au Nord. Dans toute la partie comprise entre la Thuillière, Brangues, Tours et Mérieu, le recouvrement glaciaire ne laisse percer que les affleurements rocheux importants.

Un lambeau de *Portlandien*, respecté par l'érosion, au Nord de Creys, sur une hauteur rocheuse et boisée formant crête, est le seul vestige des récifs émergés à cette époque. A la base, ce portlandien renferme des calcaires lithographiques, avec délit marneux et présence d'exogira virgula, zamites, de poissons et reptiles : c'est l'ancien étage *Virgulien*, dont la faune et la flore remarquables ont été étudiées à Creys et surtout à Cerin, dans le Jura. L'exploitation de ces calcaires à Creys est abandonnée depuis quelques années ; les calcaires supérieurs de la carrière renferment de gros gastropodes, des Nérinées. Le *portlandien supérieur à facies purbeckien* ou *Purbeckien* n'est que

très mal représenté autour de Brangues par quelques affleurements, dont le plus important est sur la gauche de la route de Brangues au Pont de Groslée. On voit là, au-dessus des calcaires fins et compacts du portlandien, des marno-calcaires friables (assises marneuses vertes et sableuses, calcaires magnésiens). Ces dolomies magnésiennes, très reconnaissables forment, d'ailleurs, un très utile repère du sommet du jurassique, précieux pour les régions où le Jurassique supérieur passe au Crétacé, ce qui n'est pas le cas ici.

Nous terminons l'étude des terrains de l'Ile Crémieu par les formations tertiaires et quaternaires, le Crétacé n'ayant laissé aucun sédiment. Il faut arriver à la période oligocène pour retrouver des sédiments dans notre région.

A l'*Oligocène*, les formations lacustres dénotent un apport considérable de sédiments souvent empruntés aux roches jurassiques voisines. Mais ces formations peu résistantes n'ont résisté à l'érosion qu'en quelques points isolés : autour de Soleymieu, Courtenay, Cozance, Carizieu. Ce sont des conglomérats, des calcaires marneux et travertineux, renfermant des fossiles : on croit pouvoir attribuer ces formations au *chattien* ou à l'*aquitainien*, la carte géologique optant pour ce dernier étage.

Au *miocène*, les formations marines reprennent et nous avons des restes de *vindobonien marin* sous forme de mollasse, près de Vézeronce, un peu au Sud de notre région, à Frontonas. La mer miocène formait d'ailleurs un golfe un peu au Nord de La Grive-Saint-

Alban dont les calcaires émergeaient à cette époque ; à ce faciès continental, correspondait une très riche faune « dite de la Grive » où les rhinocéros, les loutres, les écureuils, les chauves souris, les insectes vivaient en grand nombre. Leurs ossements se sont accumulés dans les fentes des calcaires.

Ces deux faciès de vindobonien : marin et continental sont à l'extérieur de notre région et les fentes remplies d'argiles sidérolithiques du plateau jurassique ne sont pas fossilifères. Le remblaiement général de notre région au Pontique a noyé la mollasse marine vindobonienne sous des cailloutis d'origine alpine.

Si le vindobonien est peu représenté, par contre, le pontique montre un peu partout ses poudingues et ses sables. L'affleurement le plus important est constitué par les collines qui séparent Passins de Sermérieu et s'étendent presque depuis Morestel jusqu'au passage à niveau de Sablonnières, sur une longueur de 8 km. et une largeur de 1.500 mètres. Nous avons vu que le soubassement de cette colline était formé des calcaires séquaniens reposant sur du rauracien affleurant à Sermérieu. Le pontique renferme dans ses sables le fossile caractéristique « *Nassa Michaudi* » des horizons saumâtres de cet étage.

La fin du régime marin étant arrivée et notre région n'ayant pas été recouverte par les eaux lacustres, comme la Bresse, au pliocène, elle subira désormais les érosions et alluvionnements continentaux avant les glaciations.

Le glacier mindélien, ou première glaciation, a laissé partout ses cailloutis, ses marnes, ses blocs erra-

tiques, soit locaux, soit alpins. Il est impossible de décrire les vastes étendues qu'il couvre: il a pénétré partout et nous signalerons au passage les régions où il nous intéresse au point de vue des eaux.

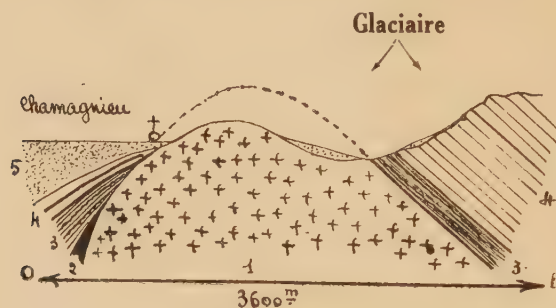
Le glacière rissien, seconde glaciation, a déposé de nombreux blocs erratiques, en général granitiques, et, recouvrant la même région, ne se différencie pas très nettement sur l'Ile Crémieu, par suite de l'érosion.

Par contre, *le glacière würmien*, ou troisième glaciation, a laissé des traces mécaniques de son passage dans la région de Saint-Baudille, Dizimieu, Trept, Cozance, Montalieu, où l'on observe de très belles surfaces polies et striées. Tout cet appareil glacière a préparé pour notre région un « emballage » très sérieux que les formations quaternaires viendront achever.

Les tufs quaternaires, en effet, sont très nombreux, par suite de la nature très calcaire des eaux: ces tufs sont de deux sortes: *les tufs de vallons* et *les tufs de pentes*, formés, les uns par l'écoulement des eaux dans les vallées (par exemple au Val d'Amby et au vallon de la Fusa), et les autres par écoulement le long des pentes des collines. Ces tufs ont donné une nombreuse faune dont la plupart des espèces n'existent plus dans notre région.

Les alluvions modernes sur les bords du Rhône, de la Bourbre, de la Save, se sont continuées jusqu'à nos jours et le Rhône modifie encore aujourd'hui ses alluvionnements.

COUPE GEOLOGIQUE des divers horizons de l'Île Crémieu



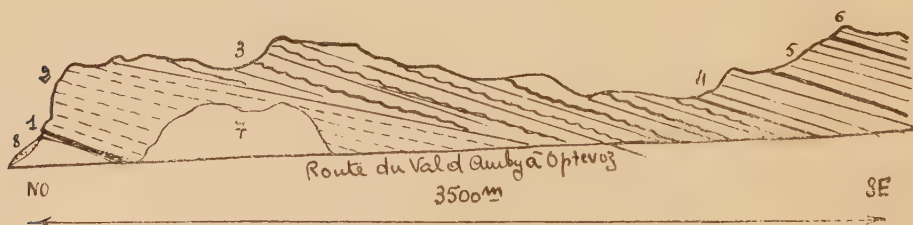
CHAMAGNIEU

- 1 — Cristallophyllien
- 2 — Trias
- 3 — Lias moyen et supérieur
- 4 — Bajocien
- 5 — Glaciaire

Hières, au Sud

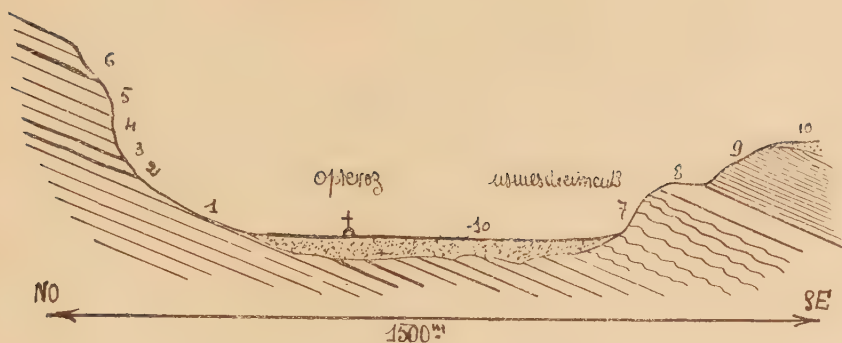


Chateau de Brotel



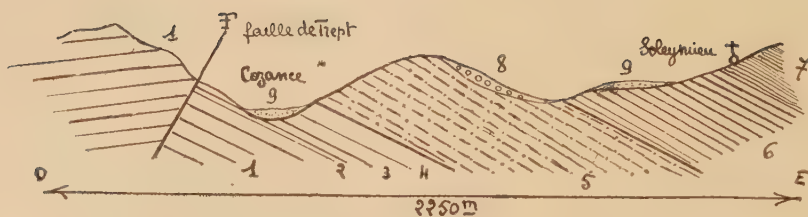
VAL D'AMBY

- 1 — Toarcien - aalénien
- 2 — Calcaires à polypiers du Bajocien
- 3 — Calcaires à entroques du Bajocien
- 4 — Calcaires à oolites du Bathonien
- 5 — Calcaires minces du Bathonien supérieur
- 6 — Calcaires compacts (choin) du Bathonien supér.
- 7 — Tufs quaternaires
- 8 — Eboulis de pente



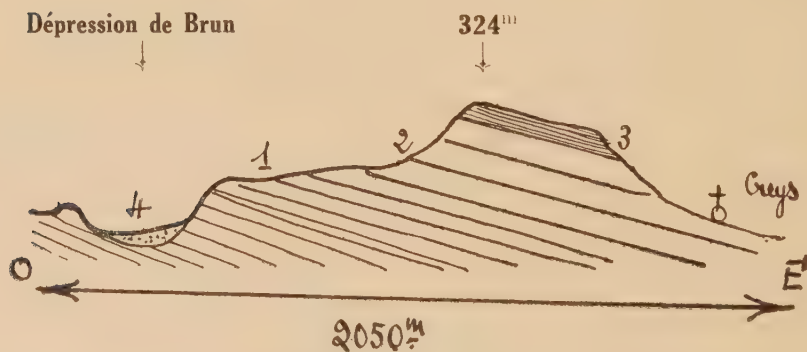
OPTEVOZ

- 1 — Banes terminaux du Choin, avec surfaces polies par les glaciations *Bathonien supérieur*
- 2 — Marnes jaunes fossilifères dans les vignes du *Callovien moyen*
- 3 — Calcaires durs, fossilifères, du. *Callovien supérieur*
- 4 — Calcaires fins, de teinte caractéristique bleu-gris, assez fossilifères, de *Oxfordien inférieur*
- 5 — Calcaires fins, avec trainées ferrugineuses, de *Oxfordien moyen*
- 6 — Calcaires grumeleux, dits « Horizon de Trept », à *Peltoceras transversarium*, de *Oxfordien supérieur*
- 7 — Calcaires marneux fins, bien lités, exploités pour ciments sur une dizaine de mètres, du *S/s étage Argovien*
(marno-calcaires d'Effingen)
- 8 — Calcaires blancs, fossilifères, dont la faune correspond à celle des couches de Geissberg. *niveau des couches de Geissberg*
- 9 — Calcaires fins, à *Peltoceras bicristatum*, s'étendant jusqu'à Courtenay, plus ou moins masqués par le Glaciaire et les bois taillis, mais offrant la riche faune du *S/s étage rauracien*
- 10 — Boue glaciaire, occupant toute la dépression d'Optevoz, et recouvrant, à l'Est, la base des marno-calcaires à ciments et, à l'Ouest, la base du Callovien.



COZANCE & SOLEYMIEU

- | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------|
| 1 — Choin très compact | : | Bathonien supérieur |
| 2 — Marnes jaunes très minces | : | Callovien moyen |
| 3 — Calcaires marneux, assez durs | : | Callovien supérieur |
| 4 — Calcaires fins, très réduits | : | Oxfordien inférieur |
| 5 — Marno-calcaires | : | Oxf. moyen et supér. |
| 6 — Marno-calcaires | : | Rauracien |
| 7 — Calcaires marneux | : | Séquanien |
| 8 — Calcaires blancs, travertineux | : | Aquitanien |
| 9 — Glaciaire et erratique | : | 1 ^{ere} Glaciation |



BRUN - CREYS

Socle de 1/ Séquanien compact, et 2/ Kiméridgien, surmonté de 3/ Portlandien, tous deux en calcaires très fins, compacts.

C - TECTONIQUE

La structure de notre région est très simple. Avant-pays jurassique, il constitue l'extrémité du Jura tabulaire la plus méridionale. Le Jura tabulaire typique (plateau de Nozeroy, Champagnole, Poligny) est formé de plateaux d'âge variable que des failles de direction varisque séparent des premiers plis. Souvent ces failles déterminent, dans les plateaux faiblement ondulés et peu élevés, des mouvements d'amplitude locale en sens inverse des failles principales ; ce double mouvement, lorsqu'il se produit sur des terrains assez compacts, y détermine des compartiments en marches d'escaliers.

Dans l'Ile Crémieu l'inclinaison des terrains est, nettement, mais faiblement, dirigée vers l'Est, et surtout sensible dans la région de Crémieu, Val d'Amby, Hières, où la pénétration à l'intérieur du plateau est aisée. Il suffit de remonter le val d'Amby, les gorges de la Fusa, la vallée de Saint-Julien, pour voir les calcaires bajociens plonger progressivement vers l'Est, jusqu'à ce que le bathonien les recouvre pour être, à son tour, recouvert vers Optevoz par le callovien et l'oxfordien. La structure de la zone occupée par le jurassique supérieur, à l'Est, est plus difficile à préciser, par suite de l'étirement des divers étages sur une zone moins élevée et plus étendue. Les cultures, les bois, les recouvrements glaciaires rendent les coupes très morcelées là où elles existent : ce sont des coupes de détail, dans des carrières, pour le rauracien et le séquanien, dans la région boisée aux bords du Rhône, pour le kimméridgien et le portlandien. Les terrains

se continuent de l'autre côté du Rhône, où des failles plus ou moins importantes les séparent des premiers crets du Bugey. Une zone de fractures intenses avec écaïlles longe la route d'Ambérieu vers Saint-Sorlin.

Une importante ligne de fracture part un peu à l'Ouest de Vertrieu, pour aboutir à Villemoirieu, déterminant, pour notre plateau, le principal accident tectonique. Visible à Pertin, au Nord, cette faille est masquée par les éboulis et les alluvions, jusqu'à Leyrieu, et on peut la suivre à Crémieu et plus au Sud. Cette faille met en contact le bajocien et le bathonien moyen et supérieur : au pied de la falaise bajocienne, de petites crêtes, de petits mamelons calcaires sont constitués du même bathonien supérieur, que, sans la faille, nous ne trouverions que sur le plateau lui-même.

Une autre faille importante part d'Optevoz pour se terminer à Vénérieu. Elle met en contact anormal le bathonien supérieur et l'oxfordien, sans interposition de Callovien, sauf en quelques points à Cozance et Trept. Cette fracture ne se traduit pas d'une façon très nette dans la topographie, si ce n'est à Trept, Saint-Hilaire, Vénérieu, dans les carrières qu'on y exploite.

D'autres fractures sans importance, presque toujours masquées par le glaciaire, affectent la région de Charette, Montalieu, Parmilieu, Porcieu.

HYDROGRAPHIE

= \$ =

Le réseau hydraulique, conditionné par les massifs calcaires de l'Ouest et de l'Est et la dépression plus ou moins marneuse qui les sépare, est assez simple :

1° *La falaise bajocienne, le plateau montagneux formé de bathonien, les dépressions remplies de glaciaire, les vallées qui se trouvent à l'intérieur de cette puissante masse calcaire*, ont un système hydrographique commun. Les eaux que reçoit le plateau, s'écoulant à la surface de ses roches, sont généralement retenues au bas des pentes par les éboulis locaux et dépôts glaciaires boisés. Un peu plus bas, le remblaiement glaciaire forme la vallée habitée et cultivée (Chozeau, Villemoirieu, Dizimieu, le Michalet). Au bas de la falaise, les éboulis sont très importants, et un puissant complexe fluvio-glaciaire vient recueillir les eaux. (Coriau, Leyrieu, Vertrieu.) Les ruisseaux ainsi formés gagnent la plaine et gagnent le Rhône ; ce sont du Sud au Nord : l'émissaire de l'étang Charamel près Panossas, la Fusa, les ruisseaux des vallées de Saint Julien et du Michalet, le ruisseau d'Amby et de Morterieu, le ruisseau d'Amblérieu. Sur le cours de ces ruisseaux, des accidents de terrains, des dépôts erratiques, des éboulements plus récents, ont souvent formé barrage et un lac ou un étang se sont formés. Ainsi

l'étang de Chalignieu, celui de Moras assez vaste, celui de Ry.

2° *L'arrière plateau qu'occupent stratigraphiquement l'oxfordien et le rauracien*, présente un autre caractère. La nature plus marneuse des terrains, leur moindre élévation, le pendage insensible des couches vers l'Est ont déterminé la formation de marais, d'étangs vastes et nombreux. Ce sont ici les étangs qui recueillent les eaux, que les forêts vastes et sans grand relief n'ont pu retenir. Toute cette région boisée et humide n'offre que très peu d'affleurements rocheux ; le glacière couvre de larges surfaces, il a pour une bonne part également contribué à retenir les eaux sous forme d'étangs marécageux. En étudiant ces derniers avec plus de détails, nous les diviserons en plusieurs groupes définis par leur situation d'une part, leurs émissaires d'autre part. Ce sont du Sud au Nord : 1° *Le groupe de Carisieu, Soleymieu-Courtenay* : étang Bouvet, étang du Carre, étang de la Rama, étang Neuf, étang Benetan, qui s'écoulent par le ruisseau de Serrière, le canal de Catelan, la Bourbre, le Rhône, faisant ainsi un grand détour par le Sud ; les deux étangs de Courtenay dont un petit ruisseau conduit les eaux au même canal de Catelan. 2° *les étangs de Lemps et du Gua* s'écoulant vers le Fouron, *les marais de Boulieu*, sans émissaires. 3° *Le groupe de Charrette* : étang de la Brayne, étang de Montrin, étangs de Charrette, qui sont drainés par le Fouron, lequel se jette dans le Rhône près de Montalieu.

3° *La région de Passins, Charbinat, Le Marteray, Sermérieu*, où nous retrouvons le rauracien que recou-

vrent successivement le séquanien, le kimmeridgien et le tertiaire, nous offre le type d'une colline ancienne que le tertiaire, le glaciaire, l'érosion ont remaniée. L'important recouvrement tertiaire qui coiffe cette colline, le revêtement glaciaire de base, sont propices à la formation de niveaux aquifères qui sortent au niveau des roches sédimentaires au Sud, à l'Est et au Nord, en formant de nombreux ruisseaux affluents du Bruilles vers Vezeronce et de l'Epoux vers Passins. L'abondance des eaux permet les cultures, à la base des poudingues pontiques, sur le vieux socle séquanien.

4° *La zone des dépressions médianes*, où le séquanien est très érodé et morcelé, et le glaciaire au contraire très développé, est par excellence la zone de passage des routes, des chemins de fer. Les trois principales sont du Sud au Nord. 1. *la région de Sablonnières, Salagnon, le marais des Vernes*; elle sépare le massif Passins-Sermérieu des hauteurs de Trept, Soleymieu. Cette plaine entièrement marécageuse a été drainée depuis Sablonnières: le canal de Catelan, puis les canaux de la Bourbre, contournent tout le massif au Sud pour arriver au Rhône.

2. *La région des marais d'Arandon et de la Save*, s'étend sur la bordure Nord du massif de Passins; le ruisseau de l'Epoux descend des flancs du plateau Crémieu, coule vers Arandon où un petit seuil de 20 mètres le renvoie au Sud-Est vers la Save et l'étang de Save. La dépression marécageuse s'étend un peu au Sud de ce lac à une altitude de 217 mètres; le seuil de Roche la limite brusquement et oblige la Save à se frayer un étroit passage dans les calcaires

kimméridgiens. C'est la fin de cette dépression en forme de croissant, dont Arandon occupe la convexité maxima. Au Nord de ce village, au-delà du petit seuil signalé, nous entrons 3° *dans la dépression Nord, suivie par le chemin de fer Arandon-Bouvesse*. Etroite (1 km. à 1 km. 5), longue de 6 kilomètres, ce n'est qu'une suite de marais. L'altitude uniforme de 230 mètres sur 3 km. a déterminé la formation d'étangs et marais nombreux. Nous trouvons du Sud au Nord, le petit étang d'Arandon, l'étang de la Serre, le marais de Lancin, l'étang de la Praille. Les pentes adoucies du côté Ouest, celles plus brusques et boisées du massif Est de Mépieu-Creys, alimentent en eau la Chogue qui emmène au Rhône les eaux de cette dépression.

5° *Le massif de Mépieu, Creys, Brangues*, symétrique du plateau élevé de l'Ouest par rapport à la dépression de la Chogue, offre une grande simplicité d'aspect. Le massif de Mépieu, séquanien, est séparé par la dépression axiale de Brun, du grand massif kimméridgien de Creys, dont le portlandien forme le sommet (324 m.). Plus à l'Est, vers Brangues, s'étend un plateau qui s'abaisse vers le Rhône et a été recouvert entièrement de glaciaire.

1. *Le massif de Mépieu*, boisé, peu élevé (280 m.), a presque toutes ses vallées recouvertes et comblées par du glaciaire. Les délits marneux des calcaires séquistiens sont assez aquifères près de Mépieu où l'on trouve sources et étangs (Etang Barral et Grand'-étang). Ces étangs encastrés dans le calcaire donnent un caractère particulier à cette région de Mépieu, par

opposition avec le plateau Crémieu sec et uniforme.

2. *La dépression de Brun* se forme à la Gorge près Concharbin où existe un étang, pour se terminer à Malville aux bords du Rhône. La partie centrale est marécageuse, les sources à flanc de côteau nombreuses.

3. *Le massif de Creys* sec et boisé dans les parties exposées au soleil, plus humide dans les vallonnements, offre aux eaux un sol peu perméable où les remblaiements glaciaires avec colmatage ont déterminé l'apparition d'étangs dans un cadre rocheux de calcaires coralliens: étang de Beauve, étang Frignon, étang de Chêne, étang de Vert. Ces étangs sont des réservoirs assez importants et donnent naissance à de courts ruisseaux qui descendent se jeter dans le Rhône: le Beauve, le Chêne.

4. *Le plateau de Brangues* où le glaciaire ne laisse affleurer que trois à quatre pointements de pürbeckien, n'a ni étangs, ni ruisseaux. Le Beauve venant du Mont Poitou le traverse, la partie basse de Brangues est au niveau de la plaine alluviale du Rhône.

=§=

RESUME HYDROLOGIQUE.

Les différents niveaux aquifères que nous avons rencontrés sont donc :

Le bajocien lorsqu'il n'est pas trop compact et que les bancs offrent des délits marneux qui recueillent les eaux d'infiltration (bordure de la falaise bajocienne, lac souterrain de la Balme, sources vauclusiennes, etc...).

Les marnes oxfordiennes au contact desquelles se forment les étangs et que les puits doivent atteindre sous le glaciaire (région d'Optevoz, Carisieu, Charrette).

Le séquanien souvent marneux qui forme le plus beau niveau aquifère de notre région de Sermérieu à Mépieu.

Le glaciaire qui dépose dans les parties les plus basses ses boues imperméables marno-argileuses. Il se forme ainsi des cuvettes, poches aquifères avec barrages et ressauts morainiques à cailloux plus ou moins grossiers.

II. — DEUXIEME PARTIE

==

MÉTHODES ANALYTIQUES

==

1. - Prélèvement des Echantillons

==

Le prélèvement a été effectué en novembre et en juin, époques éloignées des pluies de fin d'hiver et des sécheresses de l'été.

Nous avons utilisé des bouteilles de verre blanc, d'un litre, lavées de la manière suivante :

1° Lavage avec une solution chaude de carbonate de soude, suivi de rinçages à l'eau distillée ;

2° Lavage avec 10 cm³ solution concentrée de permanganate de potasse et 10 cm³ acide sulfurique dilué ; après contact de 10 minutes, rinçages à l'eau distillée, bien égoutter ;

3° A la source, le jour du prélèvement, rinçages avec l'eau à analyser jusqu'à cessation de toute acidité au papier de tournesol.

D'autre part, nous avons paraffiné des bouchons neufs, de manière à ne pas souiller l'eau prélevée de poussière de liège en bouchant un peu fortement les bouteilles.

Le prélèvement, aisé à une fontaine, plus délicat dans les puits, devient difficile dans les vasques ou bassins ; ces derniers souvent envahis par la végétation, peu profonds, n'ont qu'une veine liquide peu importante qu'on prélève dans des flacons plus petits.

La bouteille remplie au ras du goulot, nous enfons le bouchon, le coupons au couteau ; nous marquons au crayon un numéro correspondant à celui de l'étiquette, au cas où celle-ci viendrait à se détacher en cours de transport.

= \$ =

2. - Caractères Physiques

L'examen des caractères organoleptiques et physiques des eaux doit être effectué à la source même.

a) *limpidité et coloration*. — Incolore sous faible volume quoique bleue sous forte épaisseur, l'eau doit être examinée dans des tubes de verre blanc placés devant un papier blanc.

b) *odeur*. — L'odeur, après agitation, doit être nulle.

c) *saveur*. — La saveur des eaux potables, très faible à basse température, devient plus sensible en chauffant légèrement vers 20°. La saveur n'est en tout cas ni fade, ni amère,, et, d'autre part, ni piquante, ni salée.

d) *température*. — Inférieure à 15°.

Ces examens terminés, nous envelopperons nos bouteilles soigneusement : il convient en effet de les soustraire à l'action des rayons solaires qui peuvent déter-

miner la réduction des nitrates en nitrites par les matières organiques de l'eau. Les bouteilles, couchées, étiquetées, seront transportées rapidement au laboratoire.

= \$ =

3. - Essais préliminaires de Potabilité

Les essais suivants sont exécutés dès l'arrivée des eaux potables au laboratoire :

1° *Imputrescibilité*. — A 30°, à la lumière, pendant deux jours, l'eau ne doit présenter ni odeur, ni trouble.

2° *Résistivité électrique*. — Cette résistivité, d'autant plus faible que l'eau renferme plus de sels minéraux, donne déjà une idée exacte du caractère et de la qualité des eaux potables.

3° *Hydrogène sulfuré*. — La recherche de l'hydrogène sulfuré, très importante au point de vue potabilité des eaux, est aisée :

Le papier à l'acétate de plomb ne doit présenter aucune coloration.

Le réactif au nitroprussiate de sodium ne doit pas donner de coloration rouge.

L'odorat est encore plus sensible que les réactifs et permet, à la source, de suspecter une eau ; on confirme ensuite par les réactifs.

4° *Nitrites*. — La recherche des nitrites est très importante. Ils indiquent, s'ils sont trouvés dans un prélèvement, une eau « en travail » : la nitrification n'est pas achevée ou bien la dénitrification, sous l'in-

fluence des ferments spécifiques, est en train de rendre l'eau impotable. La présence de nitrites, qui sont instables, indique donc une contamination actuelle à proximité.

Nous avons utilisé :

Le réactif de Tromsdorff.

On l'obtient en délayant 5 grammes d'amidon et 20 grammes de chlorure de zinc pur dans 100 cm³ d'eau distillée ; on chauffe 3 à 4 heures au bain-marie avec réfrigérant ascendant ; on ajoute ensuite 2 grammes d'iodure de zinc sec, on étend d'eau distillée pour faire un litre ; on filtre.

100 cm³ d'eau + 5 cm³ R. de Tromsdorff + 2 cm³ d'acide sulfurique au quart, donnent, en présence de nitrites, en moins d'une minute, une coloration bleue.

Le réactif de Griess.

On fait deux solutions : la première obtenue en dissolvant 0,50 de métaphénylène-diamine dans quantité suffisante d'eau pour 100 cm³, puis en décolorant, après filtration, au noir animal.

La deuxième en étendant 20 cm³ d'acide sulfurique à 100 cm³ avec de l'eau distillée.

100 cm³ d'eau + 1 cm³ solution I + 2 cm³ solution II, donnent, en présence de nitrites, une coloration jaune brun.

Nous verrons plus loin, aux dosages, la méthode de Lombard.

5° *Nitrates.* — L'essai préliminaire des nitrates comporte une évaluation de la quantité maxima tolérée pour les eaux potables. On évapore au bain-marie, lentement, 10 cm³ d'eau, on laisse refroidir et on

ajoute au résidu obtenu quelques gouttes de réactif sulfophéniqué. Au moyen d'une baguette de verre on humecte uniformément le résidu; on ajoute 5 cm³ d'eau; on neutralise avec quelques gouttes d'ammoniaque: si une coloration jaune apparaît dans ces conditions, elle indique une teneur en anhydride azotique supérieure à 4 milligrammes, il convient de faire le dosage. (Voir plus loin.)

6° *Ammoniaque*. — L'essai préliminaire, très insuffisant, ne permet de déceler que beaucoup d'ammoniaque libre; notablement plus qu'il n'est toléré. Nous avons donc toujours après cet essai, dosé par distillation. Dans 10 cm³ d'eau, faire tomber 2 cm³ de réactif de Nessler. Agiter, si ammoniaque en quantité importante: coloration jaune.

7° *Chlorure de sodium*. — A 100 cm³ d'eau on ajoute 2 gouttes de solution de chromate neutre de potassium, puis 1 cm³ d'azotate d'argent à 1,45 % d'eau distillée. L'apparition d'un précipité rouge indique une teneur en chlorure de sodium supérieure à 50 milligrammes par litre: teneur trop élevée.

8° *Matières organiques*. — A 100 cm³ d'eau, on ajoute 5 cm³ de solution saturée de bicarbonate de soude puis 2 cm³, 5 de solution permanganique à 0,0395 % (obtenue simplement en diluant 125 cm³ de solution décimale de permanganate de potassium dans q. s. d'eau distillée pour 1.000 cm³). On porte à l'ébullition, ébullition exacte de 10 minutes. La solution doit rester colorée, sinon eau non potable (matières organiques en oxygène du permanganate supérieures à 2 milligrammes par litre).

9° *Sulfates et calcium*. — Ces essais-limite utilisent des réactions de précipitation: *du sulfate de baryte* par addition d'azotate de baryum et d'acide azotique; *de l'oxalate de chaux* par addition d'oxalate d'ammonium et d'acide acétique. D'emploi commode pour les eaux pauvres en sulfates et peu calcaires, ces essais sont peu utiles pour les eaux que nous avons examinées. Ces eaux calcaires, souvent très riches en sulfates, sont justiciables des dosages précis.

= \$ =

4. - Hydrotimétrie

L'hydrotimétrie est une vieille méthode d'essai des eaux potables. Elle conserve une certaine utilité pratique pour apprécier *la dureté* d'une eau, c'est-à-dire la proportion de sels alcalino-terreux et de gaz carbonique qu'elle renferme. Ces renseignements sont très utiles pour apprécier la qualité d'une eau au point de vue des usages domestiques: cuisson des légumes, blanchissage, lessivages et tous usages, où la moindre teneur de l'eau en sels alcalino-terreux est désirable.

Toute eau potable renfermant une quantité variable de sels alcalino-terreux possède la propriété de décomposer une solution hydro-alcoolique de savon en précipitant une quantité de savon insoluble (oléate de chaux, etc...), proportionnelle à la teneur en sels alcalino-terreux. Tous ces sels étant précipités, toute addition de solution de savon détermine, après agitation, la formation d'une mousse persistante. De la quantité de solution de savon employée pour obtenir ce

résultat, on déduit la dureté de l'eau analysée. On exprime le résultat en *degrés hydrotimétriques*.

Un degré hydrotimétrique français correspond à 0 gr. 1 de savon par litre et à une partie de carbonate de chaux dans 100.000 d'eau.

I. — LE MATÉRIEL nécessité par les dosages hydrotimétriques comporte :

1. Une burette hydrotimétrique spéciale graduée d'un côté en 1/10 de cm³ et de l'autre en degrés hydrotimétriques, tels que 22 degrés hydrotimétriques correspondent à 2 cm³, 4.

2. Un flacon hydrotimétrique, flacon bouché à l'émeri de 70 cm³ et divisé en 4 cercles de graduations : 10, 20, 30, 40 cm³.

II. — LES RÉACTIFS NÉCESSAIRES sont :

1. D'abord de l'eau distillée absolument pure sans trace de sels dissous et de gaz carbonique. Nous avons redistillé notre eau distillée dans un alambic en verre, pour obtenir cette eau de titre hydrotimétrique 0.

2. Une solution d'oxalate d'ammoniaque à 1 p. 60.

3. Une solution d'épreuve de chlorure de baryum à 0 gr. 55 p. 1000.

4. Une solution de savon, dite liqueur hydrotimétrique, préparée selon la formule de Courtonne :

30 cm³ d'huile d'olive pure sont saponifiés à chaud par 20 gr. de lessive de soude pure à 36° Beaumé, en présence de 10 cm³ d'alcool à 90°. On adapte un réfrigérant ascendant ; on chauffe. La saponification obtenue, on complète, après filtration, à 1000 cm³ avec q. s. d'alcool à 60°. Cette liqueur de Courtonne, doit

être rigoureusement titrée, préalablement aux déterminations hydrotimétriques.

On verse dans le flacon hydrotimétrique 40 cm³ de la solution de chlorure de baryum à 0,55 p. 1000. On ajoute de la liqueur de Courtonne au moyen de la burette hydrotimétrique jusqu'à obtention, après agitation, d'une mousse de 1 cm. d'épaisseur, persistant 5 minutes.

Le nombre de cm³ de liqueur employé doit être de 2,4 correspondant à 22 degrés hydrotimétriques.

Si ce nombre est égal à 22 le titre de la liqueur de Courtonne est exact.

Si ce nombre est inférieur, le titre est trop fort.

Si ce nombre est supérieur, le titre est trop faible.

Dans le deuxième cas, il suffit de diluer convenablement la liqueur de Courtonne avec de l'alcool à 60°. Dans le troisième cas par contre, il faut refaire une liqueur plus concentrée (cas d'une saponification incomplète ou d'une huile d'olive impure).

III. — PRATIQUE DE L'HYDROTIMÉTRIE, elle comporte :

A. *Essai préliminaire.* Il est destiné à permettre de procéder aux dosages ultérieurs dans des conditions exactes de dilutions, si l'eau potable est trop riche en sels alcalino-terreux pour être dosée directement. 25 cm³ d'eau à analyser + 1 cm³ liqueur de Courtonne. Agiter ; s'il y a formation de grumeaux, diluer l'eau convenablement au moyen de l'eau bidistillée de titre hydrotimétrique 0. S'il n'y a pas formation de grumeaux, procéder directement aux déterminations hydrotimétriques.

B. Première détermination. Mesurer 40 cm³ d'eau dans le flacon, verser goutte à goutte la liqueur de Courtonne, en agitant après chaque affusion, jusqu'à obtention d'une mousse persistant 5 minutes, tout en gardant son épaisseur de 1 cm. Soit A = ce degré.

C. Deuxième détermination. Mesurer 50 cm³ d'eau. Lui ajouter 2 cm³ de solution d'oxalate d'ammoniaque à 1 p. 60, laisser reposer 30 minutes, filtrer sur un filtre Berzélius lavé à l'eau distillée bouillante. Déterminer le degré hydrotimétrique du filtrat complété à 50 cm³. Soit B = ce degré.

C. Troisième détermination. Faire bouillir pendant 30 minutes 200 cm³ d'eau dans un Erlenmeyer. Au bout de ces 30 minutes laisser refroidir, puis compléter si nécessaire à 200 cm³ avec q. s. d'eau bidistillée. Agiter, filtrer comme ci-dessus. Déterminer le degré hydrotimétrique du filtrat, dont le filtre a retenu les carbonates terreux.

Ce degré, d'après la plupart des auteurs, doit être corrigé. — En effet, la précipitation du carbonate de chaux, après cette ébullition, n'étant pas complète, la proportion qui reste encore dans l'eau correspond à 3° hydrotimétriques. Soit: degré de la 3^e détermination — 3 = C ce degré.

E. Quatrième détermination. Mesurer 50 cm³ de la liqueur soumise à l'ébullition et filtrée de la détermination précédente. Lui ajouter 2 cm³ de solution d'oxalate d'ammoniaque à 1 p. 60. Laisser déposer 30 minutes, filtrer, déterminer le degré. Soit D = ce degré.

IV. — DÉTERMINATIONS ANNEXES DE L'HYDROTIMÉTRIE.
L'hydrotimétrie permet en outre de juger, avec une certaine approximation, des proportions d'acide sulfurique et de chlore qui se trouvent contenues dans l'eau soumise aux précédentes déterminations.

Pour cela on fera deux réactifs :

1° Une solution d'azotate de baryum à 1,07 p. 100, ce qui correspond à 10 degrés hydrotimétriques par cm³.

2° Une solution d'azotate d'argent à 1,39 p. 100, ce qui également correspond à 10 degrés hydrotimétriques par cm³.

On opère sur 40 cm³ d'eau prélevée sur le filtrat des 200 cm³ soumis à l'ébullition pour la troisième détermination ci-dessus.

Détermination de l'acide sulfurique. Prélever 40 cm³ de ce filtrat. Lui ajouter en comptant en 1/10^e de cm³ une quantité de solution d'azotate de baryum à 1,07 %, égale au nombre de degrés hydrotimétriques trouvés pour le degré C. Ainsi si, par exemple, le degré C est de 10, on ajoutera aux 40 cm³ d'eau 10/10 cm³, soit 1 cm³ de solution d'azotate de baryum. On double ainsi le degré de la liqueur : elle devrait être égale à 2 C ; mais l'azotate de baryum a précipité les sulfates : 2 C est donc diminué proportionnellement aux sulfates contenus dans l'eau. On complète à 80 cm³ avec de l'eau distillée, on filtre, on détermine le degré : soit E = ce degré.

Détermination du chlore. On ajoute de même à 40 cm³ de filtrat une quantité de solution d'azotate d'argent à 1,39 % égale en 1/10 cm³ au degré C ; on com

plète à 80 cm³, on détermine le degré après filtration du chlorure d'argent précipité: soit F=ce degré.

V. — INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.

A. = Degré hydrotimétrique total=anhydride carbonique+sels de chaux+sels de magnésie.

B. = Anhydride carbonique+sels de magnésie.

C. = Sels de chaux et de magnésie autres que les carbonates.

D. = Sels de magnésie.

E. = Sels de chaux et de magnésie autres que les carbonates et les sulfates.

F. = Sels de chaux et de magnésie autres que les carbonates et les chlorures.

On en déduit:

A-B = totalité des sels de chaux.

C-D = sels de chaux évalués en sulfates.

A-C = anhydride carbonique + carbonate de chaux.

B-D = anhydride carbonique.

(A-C) — (B-D) = carbonate de chaux.

C-E = acide sulfurique.

C-F = acide chlorhydrique.

Il est commode de traduire ces résultats pondéralement, en se servant du tableau suivant établi par expériences et qui indique par litre la valeur de 1° hydrotimétrique pour les divers sels et gaz dissous dans les eaux potables:

	Grammes
Chaux	0,0057
Chlorure de calcium	0,0114
Sulfate de calcium	0,0140

Carbonate de calcium	0,0103
Magnésie	0,0042
Carbonate de magnésium	0,0088
Chlorure de magnésium	0,0090
Sulfate de magnésium	0,0125
Chlorure de sodium	0,0120
Sulfate de soude	0,0146
Acide sulfurique	0,0082
Chlore	0,0073
Anhydride carbonique gazeux	5 cc

Par exemple, si D égale 2, la teneur en magnésie par litre est : $2 \times 0,0042 = 8$ milligr. 4.

Pratiquement, on exprime le résultat en :

Degré hydrotimétrique total c'est le degré A.

Degré hydrotimétrique permanent :

Ce degré hydrotimétrique permanent s'obtient par détermination sur 40 cm³ d'eau ayant bouilli 30 minutes et filtrée. Il exprime la dureté persistante de l'eau, c'est-à-dire la proportion plus ou moins grande de sels de chaux et de magnésie que l'ébullition n'a pas enlevés. Cette notion pratique répond aux conditions habituelles des usages domestiques (eau bouillie, cuisson des légumes, etc...). On subdivise les eaux potables en plusieurs catégories suivant leurs degrés hydrotimétriques, comme dans le tableau suivant :

eaux très pures d° total 5 à 15° — d° permanent 2 à 5°

eaux potables d° total 15 à 30° — d° permanent 5 à 12°

eaux suspectes d° total > 30° — d° permanent 12 à 18°

eaux mauvaises d° total > 100° — d° permanent > 20°

5. - Dosages

Nous allons donner les principes et la description des dosages que nous avons effectués au cours de notre travail.

Ces dosages et déterminations sont :

- | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------|
| 1. Détermination du résidu | } | à 110° |
| | | à 180° |
| | | au rouge. |
| 2. Dosage des matières organiques | } | milieu alcalin. |
| | | milieu acide. |
| 3. Dosage de l'alcalinité des eaux. | | |
| 4. Dosage des sulfates. | | |
| 5. Dosage des chlorures. | | |
| 6. Dosage de l'azote ammoniacal. | | |
| 7. Dosage de l'azote albuminoïde. | | |
| 8. Dosage des nitrites. | | |
| 9. Dosage des nitrates. | | |

Il faut commencer par la détermination du résidu sec qui complète et vérifie les notions que nous possédons sur l'eau analysée, après les essais préliminaires et l'hydrotimétrie.

1° DÉTERMINATION DU RÉSIDU D'ÉVAPORATION. L'évaporation à des températures croissantes fournit les renseignements suivants :

- | | | |
|--------------------------------------|---|----------------------|
| 1. Résidu à 110° = résidu sec = | } | matières minérales. |
| | | bicarbonates. |
| | | matières organiques. |
| 2. Résidu à 180° = résidu de | } | ” ” ” |
| | | + matières minérales |
| les bicarbonates sont détruits | | |
| 3. Résidu au rouge = résidu minéral. | | |

On commence par évaporer un litre d'eau au bain-marie jusqu'à concentration à 200 cm³: ceci dans une large capsule en porcelaine lavée à l'acide sulfurique et l'eau distillée. On recouvrira le tout d'un large entonnoir bien lavé également.

1. *Résidu à 110°*. Porter les 200 cm³ dans une capsule de quartz fondu, tarée préalablement, qu'on dispose sur le bain-marie. Terminer la dessiccation à l'étuve, en maintenant 4 heures à 110°. Laisser refroidir la capsule dans un exsiccateur à acide sulfurique. Peser: le résidu ne doit pas dépasser 500 milligrammes.

2. *Résidu à 180°*. Porter la capsule peu à peu à 180°, la destruction des bicarbonates alcalino-terreux est totale. Laisser refroidir. Peser.

3. *Résidu au rouge*. — Porter dans la flamme la capsule; chauffer jusqu'au rouge faible d'abord, pour détruire toute matière organique; les matières charbonneuses brûlées et les cendres devenues blanches, la destruction est complète; laisser refroidir et peser. Cette opération au rouge doit être suivie de très près: si, d'une part, on détruit les nitrates, nitrites, sels ammoniacaux, il ne faut pas volatiliser les chlorures et dissocier les carbonates.

La différence de poids entre le résidu à 110° et 180° = bicarbonates.

La différence de poids entre le résidu à 180° et le rouge = matière organique.

C'est ce qu'on nomme: *la perte au rouge*, qui doit être, convient-on:

inférieure à 0,015 pour les eaux très pures.

inférieure à 0,04 pour les eaux potables.

inférieure à 0,07 pour les eaux suspectes.

supérieure à 0,10 pour les eaux mauvaises.

2° DOSAGE DES MATIÈRES ORGANIQUES. — A défaut d'une méthode de dosage précis de la matière organique contenue dans une eau potable, on a été obligé d'évaluer cette matière organique d'après la quantité de permanganate qu'elle détruit dans des conditions expérimentales déterminées. On a été ainsi amené à la définition suivante: « la matière organique d'une eau potable est exprimée par le poids d'oxygène qu'elle emprunte au permanganate par litre d'eau ».

La méthode consiste donc à ajouter à l'eau un volume connu et en excès de solution permanganique. L'oxydation de la matière organique absorbe une quantité proportionnelle de permanganate. On fait un dosage en retour du permanganate non utilisé (1° addition d'un volume connu et en excès de sulfate ferreux ammoniacal; 2° titrage en retour au permanganate).

On opère: 1° en milieu acide: destruction des matières organiques végétales et complexes.

2° en milieu alcalin: destruction des matières organiques animales (urée, produits aminés, acide benzoïque, hippurique, etc...).

a. *Réactifs: solution n° 1.* Solution de permanganate de potassium à 0 gr. 395 pour 1000,

dont 1 cm³=1/10 milligramme d'oxygène.

solution n° 2. Solution réductrice de sulfate ferreux ammoniacal. 5 gr. de ce sulfate+10 cm³ d'acide sulfurique +eau q s pour 1000 cm³.

solution n° 3. Solution au quart d'acide sulfurique.

solution n° 4. Solution saturée de bicarbonate de soude.

b. Dosages — a. milieu acide.

Dans des Erlenmeyer.

d'une part dans le 1 ^{er} erlenmeyer	{	200 cm ³ d'eau à analyser
		20 cm ³ solution n° 3.
		10 cm ³ solution n° 1.
		ébullition exacte: 10'
		laisser refroidir: 30'
d'autre part dans le 2 ^e erlenmeyer	{	10 cm ³ solution n° 2.
		100 cm ³ d'eau.
		10 cm ³ solution n° 3.
		10 cm ³ solution n° 1.
		ébullition exacte: 10'.
		laisser refroidir: 30'.
		10 cm ³ solution n° 2.

Mener ces opérations simultanément dans les 2 ballons de façon à opérer aux mêmes conditions de temps et de température.

Faire enfin des affusions de la même solution n° 1 avec une burette dans les deux erlenmeyer, jusqu'à recoloration rose faible: soit:

N1 cm³ employés pour ce résultat dans le 1^{er} erlenmeyer
N2 cm³ employés pour ce résultat dans le 2^e erlenmeyer

B. milieu alcalin. Opérer rigoureusement de la même manière qu'en milieu acide en remplaçant simplement dans le 1^{er} erlenmeyer. 20 cm³ de solution n° 3 par 20 cm³ de solution n° 4.

et dans le 2^e erlenmeyer, 10 cm³ de solution n° 3, par 10 cm³ de solution n° 4.

Soit :

N³ le nombre de cm³ de solution n° 1 nécessaires pour recolorer le 1^{er} erlenmeyer.

N⁴ le nombre de cm³ de solution n° 1 nécessaires pour recolorer le 2^e erlenmeyer.

C. résultats.

200 cm³ d'eau, en milieu acide, ont consommé.

N¹ cm³ de solution n° 1 permanganique.

100 cm³ d'eau, en milieu acide, ont consommé.

N² cm³ de solution n° 1 permanganique.

(N¹ — N²) cm³ représentent donc, par différence, la quantité de solution permanganique consommée par 100 cm³ d'eau en milieu acide.

Et (N³ — N⁴) cm³ représentent cette même quantité, en milieu alcalin.

Comme 1 cm³ de solution n° 1 de permanganate égale 0 milligr. 1 d'oxygène, nous avons

$$\frac{0 \text{ mill. } 1 \times (N^1 - N^2) \times 1.000}{100}$$

100

= $(N^1 - N^2) \times 10$ = matières organiques exprimées en oxygène du permanganate en milieu acide.

$$\frac{0 \text{ mill. } 1 \times (N^3 - N^4) \times 1.000}{100}$$

100

= $(N^3 - N^4) \times 10$ = matières organiques exprimées en oxygène du permanganate en milieu alcalin.

$N^3 - N^4 > N^1 - N^2$ indique un apport de matières organiques animales (infiltrations de fosses, fumiers, écoulements, etc.).

On admet pour :

eau très pure	1 milligr.
— potable	< 2 milligr.
— suspecte	< 4 milligr.
— mauvaise	> 4 milligr.

==

3° DOSAGE DE L'ALCALINITÉ. — La méthode de Toupain permet de doser l'alcalinité d'une eau qu'on exprime en milligrammes de carbonate de chaux par litre.

1. *Alcalinité totale.* — A 100 cm³ d'eau on ajoute 3 gouttes d'orangé Poirier en solution à 1 p. 1.000, puis, peu à peu, de l'acide sulfurique cinquantinormal jusqu'à coloration légèrement rose.

1 cm³ d'acide sulfurique cinquantinormal = 0 gr., 01 de carbonate de chaux.

2. *Alcalinité permanente.* — Après ébullition de l'eau, on opère de la même manière.

==

4° DOSAGE DES SULFATES. — La méthode pondérale classique est longue, peu précise pour les eaux peu chargées en sulfates. On opère généralement sur le résidu sec que l'on acidifie avec de l'acide chlorhydrique pur, puis, on ajoute, à chaud, du chlorure de baryum en solution à 10 % ; le précipité de sulfate de baryum, convenablement lavé et desséché est enfin calciné. La calcination terminée, on laisse refroidir, on pèse. Nous avons préféré opérer d'après la méthode à la benzidine, très précise, selon la technique employée pour le dosage des sulfates dans les urines par M. le Professeur E. Barral. (Traité d'analyse biologique.)

1. *Réactifs nécessaires.* — A) Réactif à la benzidine.

Il faut préalablement purifier la benzidine par l'eau bouillante, puis faire dissoudre :

Benzidine purifiée, 4 gr. ; acide chlorhydrique normal, 40 cm³ ; eau distillée, q. s. p. 250 cm³.

B) Solution décimale de soude.

C) Solution alcoolique 1 p. 100, Phtaleine du phénol.

D) Solutions au dixième de $\left. \begin{array}{l} \text{acide chlorhydrique} \\ \text{soude} \end{array} \right\}$

2. *Mode opératoire.* — Concentrer préalablement l'eau à analyser : opérer sur 500 ou 1.000 cm³ par évaporation au bain-marie. Amener au volume de 20 cm³ qu'on prélève exactement. Ajouter 3 gouttes de solution de phénolphthaleine, puis de la solution 1/10 de soude jusqu'à coloration rose.

Ramener à décoloration au moyen de q. s. d'acide chlorhydrique au 1/10°. Ajouter q. s. d'eau distillée pure pour obtenir 80 cm³, puis 20 cm³ solution de benzidine. Agiter.

Après 30 minutes de repos, recueillir sur une double rondelle de papier filtre par filtration à la trompe à eau.

S'assurer que la précipitation est complète pour le filtrat. Laver le précipité jusqu'à ce que les eaux de lavage ne présentent plus d'acidité.

Introduire dans un erlenmeyer avec 30 cm³ d'eau et 2 gouttes de solution de phtaleine du phénol.

Porter à l'ébullition et faire des affusions de soude décinormale jusqu'à coloration rose persistant exactement 1 minute.

1 cm³ de soude décinormale correspond à 0 gr. 004 d'anhydride sulfurique.

Nous ne devons pas trouver de résultat supérieur à 0 gr. 03 par litre.

Eau très pure	de 0,002 à 0,005
Eau potable	de 0,005 à 0,03
Eau suspecte	> 0,03
Eau mauvaise	> 0,05
en anhydride sulfurique.	

5° DOSAGE DES CHLORURES. — La méthode de Mohr étant précise et d'un emploi courant, c'est celle que nous avons utilisée.

Opérer sur 100 cm³ d'eau à analyser. Ajouter 4 à 5 gouttes de solution au dixième de chromate neutre de potassium, de manière à bien colorer en jaune l'eau (la fin du dosage en est facilitée). Puis faire des affusions d'azotate d'argent décinormal jusqu'à apparition de la fine poussière rouge, prélude du précipité de chromate d'argent qui indique la fin de la réaction.

$N \times 10 \times 0,00585 =$ chlorures par litre, exprimés en chlorure de sodium.

On admet :

Pour les eaux très pures, de 20 à 27 milligr. par litre

—	potables	jusqu'à 50	—	—
—	suspectes,	de 85 à 165	—	—
—	mauvaises,	au dessus de 165	—	—

6° DOSAGE DE L'AZOTE AMMONIACAL. — L'importance de ce dosage est considérable, la présence dans une eau potable d'ammoniaque indique une contamination actuelle proche par des matières organiques azotées, dont la nitrification n'est pas faite. Comme pour les nitrites, c'est un dosage très rigoureux qui s'impose.

Aussi, après une recherche de l'ammoniaque aux essais préliminaires, allons-nous maintenant faire le dosage.

Le principe du dosage est le suivant: Déplacée de ses combinaisons par de la magnésie, l'ammoniaque est distillée dans un appareil spécial dit appareil de Schlœsing et recueillie dans 3 tubes jaugés. On dose ensuite par Nesslerisation l'ammoniaque ainsi recueillie, par addition de Réactif de Nessler et comparaison avec des étalons colorimétriques.

1. *Réactifs nécessaires.* — A) Réactif de Nessler, récent, sans aucun dépôt.

B) Solution étalon de chlorure d'ammonium obtenue en dissolvant 3 gr. 82 de chlorure d'ammonium dans q. s. d'eau distillée exempte d'ammoniaque pour faire 1 litre, puis en diluant cette solution à 3,82 p. 1.000 dans la proportion de 1 p. 100: la solution finalement

obtenue est donc : à 0 gr. 0382 p. 1.000, et 1 cm³ de cette solution = 1/100 milligramme d'azote, ou 0 milligr. 012 d'ammoniaque.

C) : Magnésie fraîchement calcinée, qu'on essayera préalablement à blanc, au point de vue ammoniacque. L'ammoniaque sera également recherché dans l'eau distillée qu'on emploiera au cours du dosage.

2. *Opérations préliminaires.* — Faire fonctionner l'appareil de Schlœsing avec de l'eau distillée jusqu'à ce que le distillat ne donne plus aucune coloration au réactif de Nessler. L'appareil en verre est, en effet, imprégné de vapeurs ammoniacales, si abondantes souvent dans un laboratoire.

Après lavage intégral de l'appareil, on essaie l'eau distillée, et enfin la magnésie, de façon à n'avoir aucune trace d'ammoniaque venant de ces réactifs.

D'autre part, préparer et laver soigneusement une série de 16 petits flacons de verre blanc de 60 cm³. On versera respectivement dans chaque flacon :

0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1	1,4	1,7
2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	cm ³	de solu-

tion type

puis en complétant avec de l'eau distillée pure à 50 cm³ et, enfin, en ajoutant 2 cm³ de réactif de Nessler. On a ainsi une série de tubes témoins dont la teneur exacte en azote est connue.

3. *Mode opératoire.* — Introduire dans le ballon de l'appareil de Schlœsing 500 cm³ d'eau à analyser et 5 gr. de magnésie calcinée préalablement essayée. Chauffer au bec Bunsen après avoir établi le courant

d'eau du réfrigérant. Recueillir les premiers 50 cm³ passés à la distillation dans un 1^{er} flacon de 60 cm³, puis les seconds 50 cm³ et enfin les 50 cm³ qui passeront en dernier lieu. Ajouter à chaque flacon 2 cm³ de réactif de Nessler et s'assurer, au moyen du réactif de Nessler qu'il ne s'écoule plus de distillat ammoniacal.

Comparer chaque flacon de distillat avec les flacons témoins. La comparaison faite après repos, à la même température, devant un écran blanc, additionner les 3 résultats partiels des 3 flacons de distillat. Multiplier le total par 0,02 pour avoir le poids d'azote ammoniacal par litre.

Pour une eau potable, on doit trouver moins de 0 milligr. 15 par litre.

7^o DOSAGE DE L'AZOTE ALBUMINOÏDE. — Dans la distillation de l'ammoniaque au moyen de l'appareil de Schlœsing, il nous reste en fin d'opération dans le ballon, un liquide privé d'ammoniaque, mais contenant encore de l'azote sous forme combinée (azote organique, azote albuminoïde). Il reste donc à libérer cet azote et à le doser.

On y parvient en distillant à nouveau en présence d'une certaine quantité de solution alcaline de permanganate de potassium. Le permanganate oxyde la matière organique en libérant en milieu alcalin de l'ammoniaque que l'on dose comme précédemment.

1. *Réactif nécessaire.* Solution alcaline de permanganate de potassium, obtenue en dissolvant 16 gr. de ce corps dans 1.200 cm³ d'eau distillée soumise dix minutes à l'ébullition. Après dissolution, ajouter

800 cm³ de solution de potasse à 50 p. 100, puis eau distillée bouillie q. s. pour 2.500 cm³. Réduire par ébullition à 2.000 cm³.

2. *Mode opératoire.* Au contenu refroidi du ballon, ajouter 40 cm³ de la solution alcaline obtenue comme ci-dessus et distiller jusqu'à ce qu'on ait recueilli cinq flacons de 50 cm³ de distillat chacun. L'eau du ballon doit rester colorée afin d'avoir toujours un excès d'oxydant; sinon recommencer avec plus de 40 cm³ de solution alcaline de permanganate de potassium.

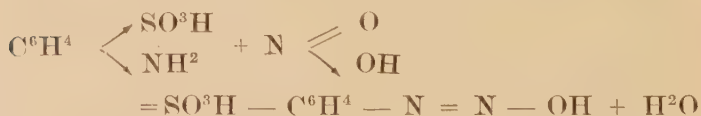
On doit trouver au maximum 0 mill. 10 pour une bonne eau potable et en tout cas moins de 0 mill. 15.

==

8° DOSAGE DES NITRITES. L'existence de nitrites dans une eau faisant rejeter l'emploi de celle-ci, il convient dans ce cas de rechercher la quantité de nitrites dissous. En effet, connaissant l'importance de cette contamination actuelle on pourra plus facilement en rechercher les causes : dénitrification, nitrification inachevée, dont par ailleurs on suivra au dosage l'évolution avant de rejeter l'emploi de cette eau.

1. *L'emploi de la méthode de Lombard* permet le dosage colorimétrique, elle utilise la diazotation en milieu acide de l'acide sulfanilique :

acide sulfanilique + acide azoteux = diazoïque



puis la coopulation avec le phénol en milieu ammoniacal et formation de tropéoline jaune :

diazoïque + phénol = tropéoline.



2. *Réactifs nécessaires.* Solution type d'azotite de sodium. On obtient cette solution par double décomposition entre l'azotite d'argent et le chlorure de sodium en présence de 200 cm³ d'eau distillée et les doses respectives calculées de façon à ce que: 1 cm³ de solution = 0 milligr. 0001 d'azote.

On fait une série de flacons témoins, une dizaine, dans lesquels on met de la solution type de nitrite correspondant à la quantité de nitrites contenus dans l'eau. C'est plutôt par rapport à l'intensité de coloration donnée par les nitrites des eaux plutôt qu'à priori, qu'on établira la série de tubes témoins.

3. *Mode opératoire.* Après diazotation acide sur 100 cm³ d'eau, puis coagulation en milieu alcalin, comparer la coloration obtenue avec celle des tubes témoins dont on connaît la teneur en nitrite de soude; soit n cm³.

la teneur en azote des nitrites sera en milligr.:

$$0,001 \times n$$

9° DOSAGE DES NITRATES. La nitrification des contaminations (par apport d'azote ammoniacal, albuminoïde, nitreux), aboutit au stade stable des nitrates. Ce sont donc des témoins de contaminations anciennes et neutralisées; sauf cas de nitrates solubles dans les terrains ou d'engrais chimiques entraînés par ruissellement.

Nous avons utilisé la méthode colorimétrique de

Granval et Lajoux. Elle est basée sur la production de divers nitrophénols jaunes par action du réactif sulfophéniqué sur les nitrates.

1. *Réactifs nécessaires.* Réactif sulfophéniqué. Phénol 3 gr. dissous dans 37 gr. d'acide sulfurique.

Solution étalon d'azotate de potassium. Solution à 0 gr. 187 par litre telle que $1\text{ cm}^3 = 0\text{ mill.}$, 1 d'anhydride azotique.

Série de flacons témoins renfermant des quantités de solution étalon correspondant aux teneurs par litre de 0 mill., 001 jusqu'à 0 mill., 015 soit 15 flacons. On les préparera selon le mode opératoire suivant en remplaçant l'eau à analyser par des doses croissantes de solution étalon.

2. *Mode opératoire.* Prélever 100 cm^3 d'eau à analyser. Evaporer au bain-marie jusqu'à siccité dans une capsule de verre. Sur le résidu sec, faire tomber 6 à 8 gouttes de réactif sulfophéniqué. A l'aide d'un agitateur, humecter soigneusement de réactif toutes les parties du résidu desséché. Reprendre par 2 cm^3 d'eau distillée et neutraliser l'acide sulfurique par q. s. d'ammoniaque en présence de papier de tournesol. Comparer la coloration jaune obtenue avec celles des flacons témoins comme pour les dosages précédents. On admet généralement que :

pour les eaux très pures, il n'y a que des traces d'azotates ;

pour les eaux potables, moins de 15 milligr.

pour les eaux suspectes, de 15 à 30 milligr.

pour les eaux mauvaises, plus de 30 milligr.

exprimés en anhydride azotique.

6. - Tableaux de Potabilité

Le comité consultatif d'hygiène a donné pour les eaux potables les limites de potabilité que résume le tableau ci-dessous.

par litre d'eau	Eau très pure	Eau potable	Eau suspecte	mauvaise
Résidu à 110°	< 0,015	< 0,04	0,04 à 0,07	> 0,07
D° hyd. total	5 à 15	15 à 30	> 30	> 100
D° hyd. perm.	2 à 5	5 à 12	12 à 18	> 20
Cl.	< 0,015	< 0,04	0,051 à 0,01	> 0,1
ClNa	< 0,027	< 0,066	0,085 à 0,165	> 0,165
SO ³	0,002 à 0,005	0,005 à 0,03	> 0,03	> 0,05
SO ⁴ Ca	0,003 à 0,008	0,008 à 0,05	> 0,05	> 0,1
Azotates	0	< 0,015	0,015 à 0,03	> 0,03
Azotites	0	0	traces	q. appréc.
Am. alum.	< 0,00005	< 0,0001	0,0001 à 0,00015	> 0,00015
Perte au rouge	< 0,015	< 0,04	0,04 à 0,07	> 0,1

Par eau potable, nous entendrons donc, par litre, en
milligrammes

Une eau de composition moyenne:

Matières minérales	20-500
CO ³ Ca	10-300
Chaux	1-30
Magnésie	1-10
Alumine	0-5
Potasse et soude	0-10
ClNa	0-20
Sesquioxyde de fer	1-5
Ammoniaque	< 0,02

SO ⁴ H ² en SO ³	1-40
NO ³ H	0-5
PO ⁴ H ³	0-0,5
Silice	0-20
CO ² libre	(cm ³) 15-20
Oxygène au minimum	(cm ³) 3

Et la limite, le plafond, de potabilité sera :

Résidu sec	(par litre) 0 ^{gr} 50 à 0,60
Matières organiques	0,005
Degré hydrotimétrique total. (par litre)	30° au plus
Degré hydrotimétrique permanent	12° au plus

==

7. - Lois et Décrets

concernant les eaux potables.

Le décret du 30 septembre 1884 donne au Conseil supérieur d'Hygiène le rôle de surveiller la salubrité des eaux potables.

Une circulaire du 3 juillet 1892 centralise à Paris les avis à donner pour les plus petites communes.

Une circulaire du 10 décembre 1900 ajoute l'enquête géologique et ne centralise les avis à Paris que pour les villes de plus de 5.000 habitants.

La loi du mois de février 1902 modifiée, institue au paragraphe 10 le périmètre de protection et le régularise. Enfin, les lois et décrets du 12 août 1929 précisent :

1° La qualité d'une eau destinée à l'alimentation ne peut être établie que par deux analyses faites en

période sèche et en période pluvieuse: ces analyses comprenant les examens physiques, chimiques, bactériologiques.

2° La surveillance des eaux livrées à la consommation par analyse.

3° Le contrôle de l'inspecteur départemental d'hygiène.

4° Les instructions aux géologues et le but de l'enquête hydrogéologique, l'étude des contaminations possibles, etc...

5° Les conditions d'établissement du périmètre de protection qui pourra comprendre :

1. Un périmètre immédiat de défense de captage.
2. Un périmètre général de protection de tout ou partie du bassin d'alimentation.

6° Les directives générales pour l'établissement des projets.

En résumé lorsque, dans une commune, le besoin de capter une source ou de nouvelles sources se fait sentir, le maire doit accomplir les formalités suivantes (circulaires du 1^{er} octobre 1904, 10 juillet 1910, 12 juillet 1924) :

1° Faire exécuter par un géologue une expertise géologique, par des spécialistes une analyse chimique et une analyse bactériologique.

2° Envoyer au préfet le projet du conseil municipal accompagné des 3 analyses.

3° Demander, si la commune ne peut supporter tous les frais d'adduction et de captage, une subvention qui est généralement accordée sur la caisse du Pari

Mutuel, d'après la valeur du centime communal.

Pour les travaux importants, le Ministère peut prélever les subventions sur les fonds de la caisse du produit des jeux.

III. — TROISIEME PARTIE.

=§=

ETUDES PARTICULIÈRES
D'ALIMENTATIONS EN EAUX POTABLES

=§=

Eau minérale de Ry.

= § =

INTRODUCTION

=§=

Après avoir dans une première partie étudié et présenté notre région au triple point de vue géographique et hydrographique, nous avons dans une seconde partie décrit les méthodes d'analyse et de dosage. Ce sont ces méthodes que nous avons employées pour l'étude expérimentale des eaux de notre région et nous allons donner les résultats obtenus.

Les nombreuses communes (37) qui peuplent notre Ile Crémieu ont été soigneusement étudiées et nous avons fait l'analyse de leurs eaux potables. Nous avons pu constater que pour beaucoup de communes les analyses d'eau étant anciennes, très souvent inconnues des maires actuels, sont introuvables dans les

archives. Pour d'autres, nous avons retrouvé des expertises et analyses récentes que nous consignons en même temps que nos analyses. On y trouvera parfois quelques différences, particulièrement sensibles pour les degrés hydrotimétriques. Ces différences peuvent s'expliquer par des prélèvements respectifs à époques différentes, mais surtout pour nos eaux très calcaires, par la teneur variable en anhydride carbonique, qui conditionne la plupart des résultats de l'hydrotimétrie. Enfin, nous signalerons au passage les projets (dont beaucoup non exécutés depuis la guerre), les études, et dans les communes mal alimentées, nous signalons dans quel sens il faudrait faire des recherches.

Pour la description et la compréhension de ces groupements hydrologiques, nous suivrons les divisions en « unités hydrogéologiques » où la tectonique, la stratigraphie, conditionnent l'hydrographie. Dans le tableau suivant nous nous efforçons de préciser ces notions :

1° La bordure calcaire, généralement en falaises, du Sud (Vénérieu) ; à l'Est (Crémieu) ; au Nord (Vertrieu) :

- . Vénérieu
- . Saint-Marcel-de-Bel-Accueil
- . Chozeau
- . Villemoirieu
- . Crémieu
- . Leyrieu
- . Hières

. La Balme

. Vertrieu

et 3 communes, qui se rattachent directement à cette bordure :

. Ile d'Abeau

. Frontonas

. Chamagnieu

2° Le plateau montagneux avec ses dépressions plus ou moins glaciaires, du Sud (Panossas) ; au Nord (Parmilieu) :

. Panossas

. Veyssilieu

. Moras

. Saint-Hilaire-de-Brens

. Dizimieu

. Siccieu

. Saint-Baudille

. Parmilieu

. Porcieu

3° L'arrière plateau oxfordien et rauracien du Sud (Soleymieu) ; au Nord (Montalieu) :

. Soleymieu

. Courtenay

. Optevoz

. Charrette

. Bouvesse

. Montalieu

on peut y rattacher géographiquement seulement

. Trept

4° Le massif isolé de Passins-Sermérieu, unité topographique :

- . Sermerieu
- . Passins
- . Morestel

on lui rattachera également

- . Vèzeronce

5° Le massif boisé de Mépieu peu important :

- . Arandon
- . Mépieu

6° Le massif de Creys plus vaste et le plateau de Brangues :

- . Saint-Victor-de-Morestel
- . Brangues
- . Creys

7° Etude d'une eau minérale d'une vallée bajocienne près Crémieu :

- . Ry, source minérale.

Dans la rédaction des résultats, nous indiquons les quantités en milligrammes et par litre d'eau.

1. — EAUX POTABLES des COMMUNES de la Bordure Calcaire de l'Île Crémieu

==

Comme nous l'avons dit plus haut cette bordure à peu près continue, souvent très variée d'aspect (vals, échancrures) est uniformément formée de falaises plus ou moins élevées, d'âge bajocien. Par l'étude de détail, nous avons vu d'ailleurs qu'en quelques points, sous les éboulis de pentes, apparaissent quelques assises du jurassique inférieur. Mais c'est le calcaire jaune bajocien qui forme l'horizon de cette première région. Nous la décrivons en partant de Vénérieu, nous inclinons vers le Sud-Ouest vers Saint-Marcel, puis vers l'Ouest vers Frontonas, et à partir de Chamagnieu enfin, vers le Nord.

==

Vénérieu

La commune de Vénérieu (342 habitants) s'étage sur un coteau cultivé, à l'entrée du vallon montant au lac Moras. Les recouvrements glaciaires masquent le bajocien à la base, la faille de Trept, les contacts entre bajocien, oxfordien (témoin respecté par l'érosion à Chanas), bathonien : ce dernier forme le haut des côteaux au Nord. Le gros du village est au bas à Langenières, où l'on trouve plusieurs bonnes fontaines.

1. *fontaine de Mollians*, dont nous avons prélevé l'eau, qui sort un peu plus haut dans le coteau, bien captée dans une citerne,

2. *fontaine de Langenières*, captée au bois de Péronas, la première est recueillie par le glacière, peu épais; la deuxième dans le bois au contact des calcaires bathoniens.

Ces eaux ont été examinées et prospectées soigneusement, avec rapports de géologie établis en 1908, sans que nous ayons pu découvrir les documents. Aussi, avons-nous analysé l'eau fournie par la fontaine de Mollians.

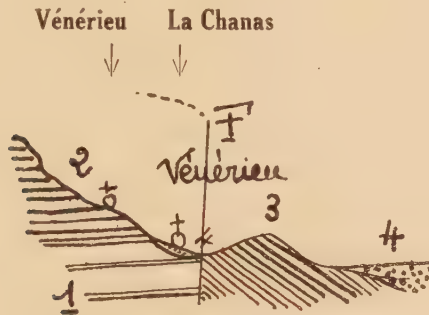
Nitrites, hydrogène sulfuré	néant
Degré hydrotimétrique total	24°
Degré hydrotimétrique permanent	6°,5
Extrait sec	275
Alcalinité en CO^3Ca	182
Magnésie	7,8
Azote ammoniacal	0,12
Azote albuminoïde	0,05
Azotates	3
Sulfates en SO^3	9,5
Chlorures en ClNa	18
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	1,3

Eau potable.

D'autre part toute la partie basse du village, depuis Langenières jusqu'à la Bonnardière, en passant par le Griot et la Chanas, étant au contact des marnes oxfordiennes, par faille, et des remblaiements fluvio-glaciaires, s'alimente en eau potable par de nombreux puits. Cette bande de terrain propice aux cultures s'étend dans la plaine jusqu'à 400 ou 500 m. du bas

de la colline: c'est à cette distance que s'étendaient autrefois les marais maintenant drainés et asséchés.

La coupe suivante, au niveau du hameau de la Chanas, donnera une idée exacte de la position de ce village:



1. Calcaires en gros bancs compacts : Bajocien sup.
2. Calcaires en bancs minces. . . : Bathonien inf.
3. Marnocalcaires, déjetés par la faille Oxfordien
4. Glaciaire

==

Saint-Marcel-Bel-Accueil

La belle commune de Saint-Marcel-Bel-Accueil (623 habitants) est située à faible altitude (235 m.), sur les premiers contreforts du plateau de l'Ile Crémieu; élevée au-dessus des plaines humides de la Bourbre et bien exposée au Midi, elle jouit d'une situation privilégiée. Si l'on remonte la pente des coteaux ensoleillés, on trouve 2 vallées qui convergent à Saint-Marcel: l'une monte vers le signal des 3 Aulnes (434 m.); l'autre arrive bientôt au château de Loras, dont le ha-

meau est sur la droite au pied du Bois Moreau. La première de ces vallées est suivie par le chemin de Fré-tignier et Moras; la deuxième par la petite route de Veyssilieu. Entre ces vallées, les collines calcaires culminent à 380 m., 382 m., 385 m.

La situation géologique est très caractéristique:

1° Au niveau de la plaine émergent, respectés par l'érosion, des îlots calcaires (par exemple: le Lichoud sur la route de Bourgoin);

2° Les premières pentes, de 220 m. à 280 m. environ laissent affleurer les beaux calcaires jaunes du Bajocien. Localement à Saint-Marcel ils sont recouverts de glaciaire;

3° La pente des collines de 380 m. etc., signalées plus haut, est formée des calcaires oolithiques du Bathonien inférieur;

4° Le sommet de ces collines, ainsi que tous les plateaux qui s'étendent derrière elles, est formé des calcaire compacts, spathiques, attribués encore au Bath. inférieur.

Le Bathonien supérieur n'est représenté que plus au Nord, à l'Est de Crisieu près Moras.

Les eaux potables de la commune sont captées à Loras à 1 km. 500 au Nord du village dans les calcaires du Bathonien: des débits marneux fonctionnent comme collecteurs d'eaux: une prise d'eau bien établie, près de la carrière, donne toute sécurité au point de vue captage. Les travaux datent de 1862 pour la grande fontaine de la place de Saint-Marcel et de 1914 pour les petites fontaines accessoires. L'établissement d'un béliet a amené des fuites dans les canalisations qu'on est en train de réparer.

Nous avons donc analysé l'eau de la grande fontaine :

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	19°3
Degré hydrotimétrique permanent	5°
Extrait sec	243
Alcalinité en CO^3Ca	140
Magnésie en MgO	5,1
Azote ammoniacal	0,07
Azote albuminoïde	0,05
Azotates	3
Sulfates en SO^3	13,5
Chlorures en ClNa	12
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	1,2

Bonne eau potable.

==

Chozeau

La commune de Chozeau (356 habitants) se compose de 2 principaux hameaux : Coriau dans la plaine et Poisieu sur les premières pentes de la colline. Coriau est situé sur la route de Chamagnieu à Crémieu, dans la grande plaine fluvio-glaciaire de la Bourbre et du Rhône. Le soubassement calcaire affleure d'ailleurs en quelques points sur la bordure de cette plaine : au Nord et au Sud de Coriau, à côté de la route. Le remblaiement n'est donc ici pas encore bien épais. Lorsqu'on veut aller de Coriau à Poisieu, on traverse d'im-

portants recouvrements glaciaires de la 3^e glaciation, qui d'ailleurs forment de vastes placages à la base des calcaires bajociens, jusqu'aux premiers escarpements rocheux. Ils remontent aussi par la vallée presque à Panossas. Un étang en-dessous de Poisieu et le grand étang de Chalignieu sont d'ailleurs retenus dans ce glacière. Il existait des sources à Poisieu et à Boirieu. A Poisieu elle était très abondante et sortait du calcaire dans le hameau. L'analyse en était faite dès 1892. Les quelques maisons de Boirieu s'alimentaient d'une source s'écoulant des éboulis calcaires de la colline de Panossas. Dès cette époque la municipalité se préoccupait d'alimenter toute la commune en eau potable. On avait envisagé l'utilisation de 2 sources situées au S.-O. et au N.-E. de l'étang de Chalignieu : ces sources n'avaient pas un débit suffisant. Aussi après la guerre a-t-on recherché minutieusement sources importantes et nappes d'eau. En 1925, le Professeur Dépéret examinait les projets de captage l'un à Poisieu, l'autre à Boirieu.

A Poisieu, il s'agissait de capter une grosse source du type vaclusien qui jaillissait au pied du plateau calcaire bajocien, en plein bois. De légères fouilles permettaient le captage : la contamination n'était pas à craindre, le bois s'étendait très haut et aucune habitation ne s'y trouvait.

A Boirieu, le captage comportait des fouilles plus importantes. Dans les éboulis calcaires, au pied de la colline boisée de Panossas, on devait creuser jusqu'à 3 m. 70 pour mettre au jour une petite nappe d'eau. On devait établir une zone de protection sous forme

d'une levée de terre importante et de barrières.

Les analyses ont été exécutées par l'Institut d'Hygiène en février 1925.

Pour Poisieu.

eau limpide

couleur normale

odeur nulle

Matières organiques en oxygène du permanganate :

En milieu acide 1,20

En milieu alcalin 0,75

Ammoniaque 0

Nitrites 0

Nitrates faibles traces

Chlorures 27,9

Sulfates 63,9

Fer néant

Alcalinité 11,4 n/10 ‰

Degré hydrotimétrique total 30°

eau potable, cuisant mal les légumes.

Pour Boirieu.

eau limpide

couleur normale

odeur nulle

Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu alcalin 1,50

matières organiques, en milieu acide, 1,75

Ammoniaque 0

Nitrites 0

Nitrates 0

Chlorures	26,5
Sulfates	52,7
Fer	0
Alcalinité	10,8 ⁿ /10 ‰
Degré hydrotimétrique total	28°

mêmes conclusions.

Nous avons pour notre part analysé l'eau d'un puits encore très utilisé à Coriau près de la grande route : eau limpide, fraîche, odeur nulle.

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	23°
Degré hydrotimétrique permanent	6°
Extrait sec	294
Alcalinité en CO ³ Ca	184
Magnésie en MgO	6,2
Azote ammoniacal	0,07
Azote albuminoïde	0,1
Azotates	2
Sulfates en SO ³	24
Chlorures en ClNa	17
Matières organiques en oxygène du per- manganate, en milieu acide	1,7

eau potable.

L'alimentation en eau potable de cette commune est donc parfaite.

Villemoirieu

En nous dirigeant de Chozeau vers Crémieu nous ne tardons pas à trouver au bord de la route le hameau de Beptenoud: c'est un hameau de la commune de Villemoirieu. Cette vieille commune (437 habitants), toute proche de Crémieu, a comme elle ses châteaux, ses commanderies, vestiges d'un passé glorieux aux XIV, XV, XVI et XVII^e siècles (commanderie de Mont Iracle, château de Bienassis, château de Beptenoud, château de Ville, château de Malin). Actuellement la commune comprend les 3 hameaux de :

Beptenoud, dans la plaine fluvio-glaciaire, sur la route de Crémieu ;

Malin, sur le premier contrefort bajocien qui domine la plaine de 10 mètres ;

Moirieu, en montant vers Moras, assez haut, en pleine vallée de montagne.

C'est le hameau de Moirieu qui nous intéresse le plus au point de vue des eaux, on y trouve la Source des Truppes, la Source des Granges.

Au hameau de Malin, nous avons analysé l'eau d'un puits, quartier de l'école. Enfin au hameau de Beptenoud, il n'y avait que des puits. Les sources du hameau de Moirieu seront distribuées aux autres hameaux: les travaux de canalisation s'opérant actuellement entre Malin et Mérieu.

La source des Truppes. Cette source vient naturellement au jour un peu au-dessus du hameau de Moirieu, aux Granges. La colline qui domine ce hameau

est formée des calcaires du Bathonien inférieur qu'un important placage de graviers glaciaires recouvre sur le versant qui nous intéresse. L'origine profonde de ces eaux est donc dans ces calcaires bien lités ; le glaciaire en complète la filtration.

Cette source a été étudiée en 1927 par M. Rochaix et le Professeur Dépéret. L'analyse a été :

eau limpide

couleur normale

odeur nulle

Matières organiques en oxygène du permanganate :

En milieu acide	1
En milieu alcalin	1,25
Ammoniaque	0
Nitrites	0
Nitrates	faibles traces
Chlorures	18,6
Sulfates	34
Fer	0
Alcalinité	7,6 " / 10 °
Degré hydrotimétrique total	27°

bonne eau potable.

Analyse bactériologique (A. Rochaix).

1° *Analyse quantitative*, cultures sur gélatine à 15°.

18°, dilution au dixième, ensemencements par

1/4, 1/2, 3/4, 1 cm³

microbes au cm³ : 42

dont 0 bactérie chromogène liquéfiante

0 bactérie chromogène non liquéfiante

0 bactérie non chromogène liquéfiante

42 bactéries non chromogènes non liquéfiantes
espèces saprophytes déterminées : *B. aquatilis*, quel-
ques hyphomycètes.

2° *Analyse qualitative.*

colibacille, néant

espèces pathogènes, néant

Conclusions : très bonne eau potable.

La source des Granges. — Cette source naît d'une
petite plaine alluviale du ruisseau des Granges. D'a-
près le Professeur Dépéret, au-dessus du calcaire sous-
jacent, on trouve 4 à 5 mètres de sables et graviers
calcaires, alluviaux, puis sous l'humus de surface, une
couche de tourbe.

L'analyse en a été faite par M. Rochaix :

Eau limpide

Couleur normale

Odeur nulle

Matières organiques en oxygène de per
manganate :

En milieu acide	1,25
En milieu alcalin	0,75
Ammoniaque	0
Nitrites	0
Nitrates	0
Chlorures	20
Sulfates	48
Alcalinité	8,6 °/10 ‰
Degré hydrotimétrique total	28°

Bonne eau potable.

Analyse bactériologique (A. Rochaix).

1° *Analyse quantitative.* — Culture sur gélatine, à 15°, 18°, dilution 1/10, ensemencements par 1/4, 1/2, 3/4, 1 cm³, résultats après 15 jours d'observation

1952 bactéries au cm³.

dont :

0 bactérie chromogène liquéfiante

620 bactéries chromogènes non liquéfiantes

344 bactéries non chromogènes liquéfiantes

988 bactéries non chromogènes non liquéfiantes

2° *Analyse qualitative.*

Colibacille, néant.

Bacilles pathogènes, néant.

Eau potable au point de vue bactériologique.

Puits de Malin. — Nous avons, pour notre part, prélevé, en avril 1930, alors que les travaux de conduite des eaux de Moirieu étaient à peine commencés, l'eau du puits de Malin. Ce puits, situé tout près des écoles, va jusqu'au contact du calcaire, récolter l'eau qui alimente cette partie du hameau. Quand l'eau de Moirieu y arrivera par canalisations, il sera sans doute moins employé. Un léger recouvrement glaciaire s'étend à Malin sur les calcaires de Bajocien.

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	22°
Degré hydrotimétrique permanent	5°
Extrait sec	292
Alcalinité en CO ³ Ca	171
Magnésie en MgO	4,7

Azote ammoniacal	0,11
Azote albuminoïde	0,10
Azotates	4
Sulfates en SO^3	24
Chlorures en ClNa	18
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	0,6
Eau potable.	

==

Crémieu

La vieille cité moyenageuse de Crémieu est actuellement une petite ville active de 1.971 habitants.

Le touriste lyonnais qui arrive à Crémieu, aperçoit de loin, de suite après Pont-de-Chéruy, la ligne sinueuse et pittoresque formée par les tours et anciens remparts étagés sur la colline de Saint-Hippolyte, dominant la ville. Quand il se rapproche encore plus, le premier des anciens monuments s'offrant à sa vue, est l'ancien château delphinal de Saint-Laurent. L'origine de Crémieu, assez obscure, est fort ancienne. Dès l'année 1321 apparaît, dans un document, le nom de Crému; ville qui, de par sa situation géographique, devait conserver longtemps une certaine importance militaire et commerciale. En 1262, il s'y tenait déjà un marché public. Les barons de la Tour-du-Pin, grâce à une ceinture de remparts crénelés et à un donjon formidable, en avaient fait la première place de leur baronnie. C'est au début du XIV^e siècle que se construisit, entre les deux collines calcaires de Saint-Laurent et

de Saint-Hippolyte, un nouveau quartier et que s'éleva une nouvelle halle plus vaste et d'accès plus facile, remplaçant l'ancien marché. Vers la même époque, Jean II, père de Humbert II, qui céda le Dauphiné à la France en 1349, fonda le couvent des Augustins. Les bâtiments conventuels occupent au centre de la ville une vaste superficie rectangulaire : la mairie, actuellement, y a trouvé place avec d'autres services. Des anciennes portes de Crémieu, deux seulement subsistent avec leurs créneaux et machicoulis ; la Porte de la loi et la Porte Neuve, dite Porte de François I^{er}, classées, ainsi que les Halles, comme monuments historiques. Enfin, au xvii^e siècle, fut construit l'hôpital, où fut transféré le refuge des vieillards, fondé en 1678, par Louis de la Poype Saint Jullin. Nous signalerons tout particulièrement la pharmacie de l'hôpital, et sa magnifique collection de bocaux, de pots à onguents aux faïences merveilleusement décorées.

Sa situation géographique la place à l'entrée des gorges de la Fusa, au pied des falaises calcaires du plateau de l'Ile Crémieu, à 19 km de Bourgoin, et 35 de Lyon.

Sa situation géologique est très simple : la ville de Crémieu est très exactement bâtie sur la ligne de fracture principale (faille de Hières, Leyrieu-Crémieu, voir page 36), de l'Ouest du plateau Crémieu. Cette faille termine assez brusquement à l'Est les affleurements bajociens et les fait reparaître un peu plus à l'Ouest vers la gare de Crémieu. Par ailleurs, la falaise bajocienne elle-même offre la même coupe que nous avons donnée à Saint-Marcel, soit :

1° — A la base, Bajocien, on peut le subdiviser de la façon suivante et sur une hauteur de 100 m. à 130 m. environ :

1. calcaires marno-spathiques à silex ; 2. calcaires spathiques finement oolithiques ; 3. calcaires à polypiers et délités marneux ; 4. calcaires spathiques.

2° — Calcaires oolithiques du Bathonien inférieur sur 20 m. environ.

3° — Au-dessus, les calcaires à entroques déjà décrits.

Au point de vue des eaux potables, il y a de nombreux travaux qui s'échelonnent de 1828 à 1898. Les expertises et analyses manquent, mais nous avons pu repérer toutes les sources et eaux captées :

1° Nappe d'eau dans les alluvions fluvioglaciaires sous la gare, avec pompe élévatrice et refoulement au réservoir de l'hôpital ;

2° Source de Montlouvier captée dans le glacière au contact du Bathonien compact, à 347 m. d'altitude (commune de Dizimieu) ;

3° Source Champrofond, captée dans les premières pentes bajociennes (commune de Crémieu) ;

4° Source des Capucins, dans les gorges de la Fusa, à l'entrée, la base des éboulis accumulés à la base de la falaise bajocienne.

Toutes ces sources vont au réservoir de l'hôpital, d'où elles sont réparties par bornes fontaines dans la ville.

Nous avons effectué leur analyse avec les résultats ci-après :

Eau limpide

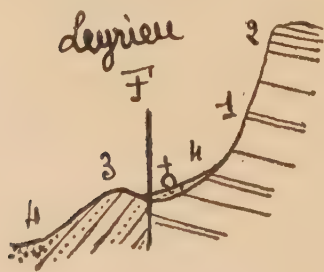
Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	16°
Degré hydrotimétrique permanent	4°
Extrait sec	187
Alcalinité en CO^3Ca	137
Magnésie	2,7
Azote ammoniacal	0,06
Azote albuminoïde	0,05
Azotates	1
Sulfates en SO^3	10,5
Chlorures en ClNa	18
Matières organiques en oxygène du per- manganate, en milieu acide	1,05

Eau potable.

==

Leyrieu

La petite commune de Leyrieu (270 habitants), groupe ses maisons entre la grande route de Crémieu à Lagnieu et la haute falaise bajocienne (420 m.). Sa situation géologique est très intéressante et va nous permettre de mettre en lumière la grande faille longitudinale ouest que nous avons signalée



1. Calcaires compacts du Bajocien
2. Calcaires minces du Bathonien inférieur
3. Calcaires déjetés par la faille : Bathonien sup.
4. Eboulis glaciaire et fluvioglaciaire.

Le village est situé sur la ligne de fracture :

La partie basse sur du glaciaire ; le quartier de l'église sur des éboulis qui laissent apparaître par place le calcaire.

On y trouve deux sources :

La source d'Arjeat qui alimente des fontaines et des bassins. C'est une source captée anciennement à 200 m. environ de la falaise rocheuse, donc bien au-dessus du village, au-dessus des vignes, dans les éboulis. Son origine est dans les calcaires bajociens qui offrent des délités marneux ;

La nouvelle source, établie aux bords de la route, et qui est prise à peu de distance de là, sur la ligne de faille.

Ces deux sources, prélevées dans des endroits inhabités, n'ont pas de périmètres de protection.

Nous avons analysé la seconde, dont le captage plus récent et dans un endroit plus exposé, nous paraît moins bon que la première. D'ailleurs, pour l'une et l'autre, nous n'avons trouvé ni expertise, ni analyse : la première source a été établie aux frais de la commune, en 1870.

Nouvelle source :

Eau limpide

Eau fraîche

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	25°
Degré hydrotimétrique permanent	6°
Extrait sec	320
Alcalinité en CO ³ Ca	195

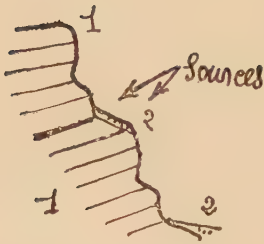
Magnésie en MgO	6,5
Azote ammoniacal	0,10
Azote albuminoïde	0,07
Azotates	8
Sulfates en SO ³	17,4
Chlorures en ClNa	14
Matières organiques en oxygène du per- manganate, en milieu acide	0,5
Eau potable.	

= =

Hières

La commune de Hières (622 habitants), à 5 km. au Nord de la précédente, a une situation différente. Elle est sur une butte calcaire isolée à 300 m. de la falaise bajocienne. La ligne de fracture passe entre le village et la falaise et elle est masquée par les éboulis. Cette faille na' intéressé que le Bajocien qui forme la butte. Cette situation surélevée, à l'entrée du val d'Amby, est très pittoresque et la commune est d'ailleurs assez importante.

Les eaux potables sont très abondantes et distribuées à profusion partout dans le village. Les canalisations vont les chercher en pleine falaise de rochers, sur la route de Torjonas. Cette route gravit, taillée dans le roc, les pentes escarpées et boisées des monts d'Amblérieu. Les deux sources et leur trop-plein se trouvent au sommet de la première falaise sur une sorte de plateforme.



1. Falaise calcaire en gros
bancs épais.
2. Glaciaire et fluvioglaciaire

Cette plateforme offre au milieu des éboulis, des produits de désagréations sableuses du Bajocien siliceux. Ces sables siliceux sont à leur tour recouverts d'humus. De petites prairies avec des taillis, sans habitations, rendent inutile l'établissement d'un périmètre de protection.

Les travaux sont anciens et nous n'avons retrouvé ni expertise, ni analyse.

Ces abondantes eaux nous ont donné à l'analyse :

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	21°
Degré hydrotimétrique permanent.....	9°
Extrait sec	271
Alcalinité en CO^3Ca	115
Magnésie en MgO	5,5
Azote ammoniacal	0,09
Azote albuminoïde	0,08
Azotates	2,5
Sulfates en SO^3	27
Chlorures en ClNa	12
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	1,15

Très bonne eau potable.

La Balme

Toujours nous dirigeant vers le Nord, nous arrivons à La Balme, dont la grotte est bien connue des Lyonnais. Le village (384 habitants), est adossé à la falaise des rochers. Cette haute falaise bajocienne abrite le lac souterrain et la grotte, et les eaux d'alimentation sont captées convenablement à la sortie du lac: c'est dire qu'elles sont abondantes et fraîches. De très nombreuses fontaines sont installées tout le long du bourg.

Des analyses, dont le maire a le souvenir, ont été faites: toutefois les résultats n'ont pas été retrouvés. Nous avons donc analysé à notre tour ces eaux. Leur origine est vauclusienne, par infiltration des eaux du plateau dans les calcaires fissurés du Bajocien.

Eau limpide

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	21°
Degré hydrotimétrique permanent.....	9°
Extrait sec	250
Alcalinité en CO^3Ca	118
Magnésie en MgO	6,3
Azote ammoniacal	0,09
Azote albuminoïde	0,06
Azotates	2
Sulfates en SO^3	32
Chlorures en ClNa	19
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	1,6

Bonne eau potable.

On peut noter la similitude des eaux de La Balme et de Hières, qui ont une origine identique dans le milieu de la falaise bajocienne.

==

Vertrieu

Vertrieu (332 habitants), limite au Nord l'Ile Crémieu. C'est, en effet, entre Vertrieu et Lagnieu que le Rhône forme un large contour qui marque sa sortie du Jura. Vertrieu s'adosse à la falaise bajocienne que surmonte la grande forêt de Saint-Serverin. Les sommets se sont abaissés depuis La Balme, et la forêt ne domine le Rhône que de 135 mètres. Les pentes des rochers, tournées vers le Nord, sont humides et boisées. Au point de vue botanique, c'est une station très intéressante des environs de Lyon. Au point de vue géologique, la route qui monte de Vertrieu à la montagne de Parmilieu, permet de suivre la série d'affleurements suivants: Bajocien, Bathonien inférieur oolithique et Bathonien supérieur compact ou choïn.

Les eaux sont captées en plusieurs points, à la base de la forêt, au-dessus de la ligne de chemin de fer du Sault-Brenaz. Les installations de fontaines sont déjà anciennes, mais bien faites.

Nous avons trouvé à l'analyse:

Eau limpide, fraîche

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	18°,5

Degré hydrotimétrique permanent.....	5°,5
Extrait sec	216
Alcalinité en CO^3Ca	123
Magnésie en MgO	4,2
Azote ammoniacal	0,07
Azote albuminoïde.....	0,05
Azotates	0,5
Chlorures en ClNa	9
Sulfates en SO^3	16
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	1,15

Voilà donc le type d'une eau d'origine calcaire, comme toutes celles examinées, mais peu minéralisée par suite d'une excellente filtration locale (cf. Hières, La Balme),

==

Ile d'Abeau

Cette commune de 722 habitants est très rapprochée de Bourgoin (5 km.). Elle est bien connue dans toute la région, car le clocher de son église domine les vastes plaines de La Verpillière à Saint-Savin. C'est, en effet, le plus grand de ces îlots dont je signalais (pour Saint-Marcel), l'existence. Socle de calcaires bajociens, détaché par érosion de la masse du plateau, puis recouvert, submergé de glaciaire, cette île véritable, est assez grande: 4 km. de long, 2 km. de large, 70 m. d'élévation au-dessus de la plaine.

A vrai dire, le recouvrement glaciaire sur ses deux bords, n'est pas très considérable (300 à 500 m.), mais

cela suffisait pour qu'au temps des grands marais. l'Ile d'Abeau fut un village isolé au milieu des marécages. Sur sa face Sud, les calcaires disparaissent, sur 250 m. seulement, sous le glaciaire, pour reparaître à La Roche et Belmont. Ils forment une bande étroite depuis Vaulx-Milieu jusqu'aux carrières de la Grive, sans grande importance topographique. Cette mince bordure disparaît sous le glaciaire, et ce n'est qu'en quelques points (St-Bonnet, château de Mont-Bailly), qu'on peut voir le Pontien la recouvrir. A partir de là, nous sommes dans la zone de recouvrement tertiaire des collines du Bas-Dauphiné.

L'alimentation en eau potable est assez bien faite. De nombreuses fontaines à bon débit, distribuent l'eau dans toutes les parties du village. Les travaux d'adduction ont été effectués en 1899 et 1911. Ils ont consisté à capter les eaux de Four et à les amener par canalisation sur 4 km. Four est une commune située au-dessus de Saint-Alban; de vastes recouvrements de la troisième glaciation couvrent les pentes des collines tertiaires (361 m., 352 m.); donc origine glaciaire. La commune de Saint-Alban-La Grive partage avec l'Ile d'Abeau le débit de ces eaux.

L'analyse de l'eau prélevée aux fontaines de l'Ile d'Abeau nous a donné, en juillet 1930 :

Eau limpide

Odeur nulle

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	18°5
Degré hydrotimétrique permanent	4°5

Extrait sec	225
Alcalinité en CO^3Ca	133
Magnésie en MgO	4
Azote ammoniacal	0,09
Azote albuminoïde	0,07
Sulfates en SO^3	16
Azotates	1
Chlorures en ClNa	14
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	1,1
Eau potable.	

==

Frontonas

Le gros village de Frontonas (715 habitants), est situé en face de La Verpillière, de l'autre côté des marais asséchés de la Bourbre. Ces anciens marécages isolaient autrefois complètement ce village de la grande route de Bourgoin-Lyon et du chemin de fer. Aussi les maisons du village sont-elles toutes bâties sur les premières pentes du plateau Crémieu. La commune se compose d'un grand nombre de hameaux, dont les principaux sont :

Corbessieu au Sud-Est, au pied des escarpements des calcaires bajociens. D'anciennes exploitations de minerai de fer du toarcien, sont encore partiellement visibles. Par galeries, traversant d'abondants éboulis de pente, on allait extraire la couche oolithique. Sur toute la bordure sud du plateau, depuis Serre, près Chamagnieu, jusqu'à Saint-Marcel, les exploitations

locales s'étaient multipliées. A mesure qu'on avançait vers l'Est, on trouvait, par suite du pendage des couches vers l'Est, le niveau exploitable à une profondeur de plus en plus grande. C'était l'époque où les transports étaient encore difficiles, le combustible (bois) pas cher, les petites fonderies locales très utiles ;

La Léchère, Massonas, Le Bonnard, Griez, à l'Est du bourg de Frontonas. Ces hameaux sont entourés de petites collines calcaires, mais bien que surélevé de 20 m. au-dessus du bourg, le socle calcaire qui les supporte, a été entièrement recouvert de glaciaire.

Charamel, hameau au Nord-Ouest, est bâti sur les bords de moraine du glacier würmien.

Entre le Bonnard et Charamel, la moraine devait être continue, ce qui a déterminé la formation d'un lac glaciaire s'étendant entre Serre, Griez et Charamel, au pied des monts de Panossas. L'érosion, le travail des eaux ont détruit cette barrière glaciaire à Gonas, mettant même à nu, à 200 m. au Nord de Gonas, le substratum cristallophyllien. Au lieu du lac glaciaire, nous trouvons maintenant plusieurs étangs qui occupent toute cette dépression remplie de boue glaciaire, avec éboulis calcaires sur les bords ; étang Charamel, étang Griez, étang de Salet.

L'alimentation en eau potable de la commune est encore rudimentaire. sauf au Marigney (à l'Est du Bonnard) ; on ne trouve que des puits. Au bourg, il en est de même. Aussi, la commune a-t-elle, en 1927 et 1929, établi tout un système de recherches des sources et nappes aquifères. Actuellement (mai 1932), les

travaux ne sont pas commencés, et nous allons résumer les différents projets successivement envisagés.

Projet de La Léchère. — Une profonde tranchée, creusée dans des sables de remplissage d'une large crevasse dans le calcaire, n'a pas rencontré de nappe d'eau profonde. Le professeur Dépéret a déconseillé ce point comme lieu de captage.

Projet de Marigney. — Il s'agissait d'un petit thalweg, entre deux collines de calcaire bajocien, remblayé par une masse assez importante de sables et cailloutis fluvioglaciaires. On se trouvait là sur le trajet d'un torrent glaciaire émanant d'une moraine située un peu plus en amont. Plusieurs petites nappes aquifères dans les graviers ont été repérées, mais il n'y a pas eu captage, la constance du débit en été étant incertaine.

Projet de Prignieu. — Ce projet, qui est celui adopté, consiste à forer un puits dans le glaciaire à Prignieu, sur les bords de la dépression glaciaire signalée plus haut. Cette dépression qui recueille les eaux des collines environnantes, est très aquifère (étangs). Dans la partie Sud, à Prignieu, coule une petite rivière venant des étangs et de Panossas.

Le puits sera foré près de celle-ci, dans les cailloutis glaciaires, l'eau sera refoulée dans un réservoir de distribution situé sur la colline voisine et, de là, distribuée dans la commune.

Voici l'analyse de cette eau faite au laboratoire de bactériologie de Lyon :

Eau limpide

Espèces pathogènes: B. typhique, B. paratyphique, V. cholérique, etc., néant.

Conclusion : eau légèrement contaminée, quoique potable au point de vue bactériologique qualitatif. A surveiller.

Pour notre part, nous avons prélevé et analysé l'eau de puits consommée au bourg de Frontonas, sur la place de l'Eglise. Le puits est derrière un hôtel, et les conditions de captage ne sont pas excellentes : puits situé dans une cour habitée, profondeur 5 m.

L'eau de ce puits est légèrement trouble, se clarifiant par le repos. (Le dépôt examiné au microscope est formé de débris végétaux, particules minérales.)

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	29°8
Degré hydrotimétrique permanent.....	11°
Extrait sec	417
Alcalinité en CO^3Ca	216
Magnésie	28
Azote ammoniacal	0,10
Azote albuminoïde	0,10
Azotates	10
Sulfates	48
Chlorures en ClNa	78
Matières organiques en oxygène du per-	
manganate, en milieu acide	2
en milieu alcalin	1,8

Un nouveau prélèvement (mai 1932), nous a permis de constater que la qualité de cette eau ne s'était pas

améliorée, par les résultats suivants :

Chlorures en ClNa	75
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	2,1
en milieu alcalin	2,0

Pontien, formé de quelques affleurements de sables et cailloux respectés par l'érosion ;
Glaciaire de la troisième glaciation (Würm),
recouvrant uniformément tout le haut de la colline.

La commune n'est pas bien riche en eau potable. La plupart des maisons ont leurs puits qui atteignent facilement, à travers le glaciaire, la roche primitive.

C'est généralement dans le village, dans des schistes et grès houilliers que les puits profonds des sondages, ont trouvé des traces de charbon. C'est en effet la présence de traces charbonneuses dans les puits à eau de Chamagnieu qui a amorcé toute une campagne de sondage. De plus, on avait constaté l'existence à l'Est du village, d'un lambeau de grès houillier. A 13 et 15 mètres de la surface, tous les puits recoupent le houillier : mais on ne trouvait pas de charbon exploitable. Ces premières recherches datent de 1852-1854. Ensuite, pendant plus d'un demi-siècle, jusqu'en 1923, les sondages se sont multipliés.

Leur emplacement est très variable : toute la plaine de l'Est de Lyon a été prospectée, depuis la région de Communay jusqu'à Ambérieu. A Communay, on exploite encore activement le prolongement houillier du synclinal de Rive-de-Gier. On pensait, par une série de sondages, relier ce bassin houillier aux affleurements de Chamagnieu. Puis les sondages se sont, d'après les résultats acquis, répartis plus à l'Ouest, et on a même été jusqu'à Porcieu et Vaux, près d'Ambérieu. Sur la nouvelle carte géologique de Lyon (1922), les relèvements de ces sondages dessinent un grand

triangle dont la pointe serait à Communay, et les côtés le long de l'Île Crémieu d'une part, et de la banlieue Est de Lyon, d'autre part. Le résultat de ces sondages a été décevant au point de vue industriel, bien que très intéressant au point de vue géologique. Le synclinal très étroit de Communay (150 m.), s'épanouit rapidement sous la plaine de l'Est de Lyon, jusqu'à atteindre 30 km., entre Neyron et Leyrieu. L'épaisseur du houillier est très variable (de 400 à 850 m.) ; les couches de houille exploitables n'ont, en général, que 0 m. 50 à 2 m. d'épaisseur maxima : leur nombre ne dépasse pas 3 à 4 ; la profondeur varie de 500 à 1.300 m. Ce sont donc de minces couches de charbon, profondes, irrégulières, très souvent disloquées et redressées. Il n'est pas actuellement et pratiquement exploitable.

A part les puits dont nous parlons ci-dessus, la commune possède quelques fontaines. La plus importante, près de l'église, sur la place, a été établie en 1895. La source est captée aux Roches, au Nord du village. Son origine profonde est le calcaire bajocien, uniformément recouvert de glaciaire, mais qui forme au Nord-Est l'importante colline de Panossas. Cette eau est d'ailleurs filtrée au contact des produits de désagrégation des rochers granitiques et du glaciaire würmien. La zone est inhabitée et couverte de taillis.

Nous avons retrouvé une analyse sommaire faite, en 1895, par Chauvin, pharmacien à cette époque, à Bourgoin.

Degré hydrotimétrique, 22°

Résidu sec, 241

Chaux, 131

Chlorures, nitrites, nitrates, sulfates, magnésie, acide
phosphorique, néant

Matières organiques, 3.

Nous avons pour notre part comme résultats :

Nitrites	
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	18°
Degré hydrotimétrique permanent.....	6°
Extrait sec	235
Alcalinité en CO^3Ca	122
Magnésie en MgO	6
Azote ammoniacal	0,08
Azote albuminoïde	0,07
Sulfates en SO^3	10
Azotates	1
Chlorures en ClNa	11
Matières organiques en oxygène du per- manganate, en milieu acide	0,7

Bonne eau potable, de bonne minéralisation.

=\$=

RÉSUMÉ pour la première région

Si nous comparons maintenant les résultats obtenus pour les eaux de la zone de bordure, nous voyons que :

1° Toutes les communes de cette zone possèdent de bonnes distributions d'eau sauf Frontonas (projet en cours) et Chamagnieu.

2° Les eaux sont en général des eaux de sources, sauf à Crémieu (complément d'eau apporté au reste de la distribution par puits filtrant) et à Frontonas (projet de Prignieu : puits filtrant). Dans ces deux derniers cas, il existe une pompe élévatrice et un réservoir de distribution surélevé.

Exceptionnellement, ce sont des sources vauclusiennes : Chozeau (captage de Poisieu, La Balme).

3° Le lieu de captage de ces eaux est situé :
soit dans les éboulis calcaires de pentes : Chozeau, captage de Boirieu ; Crémieu, captage des Capucins ; Leyrieu ; Hières ; Vertrieu.

soit dans les graviers et cailloutis glaciaires : Vénérieu ; Crémieu : nappe de la gare, source de Montlouvier.

soit au contact des calcaires du Bajocien et du Bathonien : grâce à des délits marneux : Saint-Marcel ; Chozeau, captage de la source vauclusienne de Poisieu ; Villemoirieu ; La Balme, source vauclusienne ; avec filtration sur sables granitiques et glaciaires : Chamagnieu.

4° Les caractères communs des eaux sont les suivants :

1. Ce sont des eaux très calcaires : degré hydrotimétrique total, de 16° à 29° ; degré hydrotimétrique permanent, de 4° à 9° ; degré alcalimétrique, de 115 à 290.

2. Ce sont des eaux contenant peu d'azotates, de 0,5 à 8 ; peu de chlorures, de 12 à 28.

3. Azote ammoniacal variable, de 0,06 à 0,12 ; azote albuminoïde variable, de 0,05 à 0,10.

Nous mettons à part l'eau du puits de Frontonas (eau mauvaise).

5° Les eaux sont toutes potables, de bonne minéralisation ; sauf Frontonas.

2° — EAUX POTABLES des COMMUNES du Plateau Montagneux = § =

Le plateau montagneux, est le cœur même de l'Ile Crémieu. Uniforme d'aspect, boisée et peu peuplée, cette région n'offre pas les ressources de la région précédente. Le rocher, les graviers, les bois couvrent une grande partie de sa surface. Les villages profitent souvent des recouvrements glaciaires: les boues glaciaires, des éléments non exclusivement calcaires apportés des Alpes, sont des adjuvants puissants des cultures. L'altitude qui oscille entre 250 m. et 400 m. est rendue plus sensible par l'exposition du plateau aux vents du Nord. Enfin la dépopulation frappe particulièrement cette région et l'appauvrit encore.

==

Panossas

Nous avons parlé souvent jusqu'ici de la colline de Panossas: ce village (230 habitants) s'appuie en effet contre une haute colline de 384 m. qui le domine au Nord et à l'Ouest. Cette colline, formée de calcaire bajocien, a été, jusqu'à la hauteur de Panossas, recouverte de glaciaire, de sorte que la base du village est sur le glaciaire et le haut, à partir de l'école, sur le rocher. Le roc affleure partout, l'épaisseur de l'humus étant très faible. Les maisons sont bâties les unes au-dessus des autres jusqu'au sommet de la pente exposée au Midi.

Au point de vue des eaux potables, la commune n'a pas eu de gros travaux à effectuer. En effet, en examinant en détail ce revers de colline, on verra que :

1° A la base du glacière, sont creusés devant chaque ferme des puits particuliers.

2° Deux fontaines bien pourvues d'eau sont installées sur les premières pentes habitées à l'Ouest. Les sources qui alimentent ces fontaines sont situées à 200 m. au-dessus, dans un bois, sur les pentes de la colline Ouest.

3° Dans le village bâti sur rocher plusieurs niveaux aquifères s'étagent, le premier sous l'école ; le deuxième, 50 mètres plus haut ; le troisième, 25 mètres plus haut.

4° Enfin, les maisons du sommet n'atteignent la troisième couche que par des puits.

Aucune analyse, aucune expertise n'existe, aucun travail d'ensemble n'a été fait, chacun ayant « son eau ». Nous avons prélevé et analysé l'eau de l'école. Elle sort dans un bassin voûté où mousses et cresson abondent, à 1 mètre au-dessous de l'école. Elle nous a semblé la plus utile à examiner, les enfants s'y désaltèrent souvent :

Eau limpide

Odeur et saveur nulles

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	23°
Degré hydrotimétrique permanent.....	6°
Extrait sec	280

Alcalinité en CO^3Ca	170
Magnésie en MgO	5,5
Azote ammoniacal	0,12
Azote albuminoïde	0,08
Azotates	8
Sulfates en SO^3	22
Chlorures en ClNa	30
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide :	0,95
Eau potable.	

==

Veyssilieu

Cette petite commune (142 habitants) se compose de deux hameaux, le Bourg et Meyssieu. Ils occupent tous deux le fond d'une vallée étroite entièrement remplie de glaciaire, encadrée de collines élevées et boisées. La culture n'a été possible que dans la vallée, quelques vignes s'accrochent aux pentes abruptes. Au point de vue des eaux, le hameau de Meyssieu a une source venant du Bajocien : elle est à peine suffisante ; le bourg possède un puits peu profond (4 m.) creusé dans le glaciaire.

La municipalité a envisagé de doter la commune d'eau potable abondante : il s'agit de capter plusieurs sources, dont aucune n'est importante, qui sortent du coteau, au Nord du village. La faible population du pays, rend malgré l'appoint de subventions éventuelles, ce projet d'adduction bien difficile à réaliser. D'autre part, cette population est en décroissance

Moras

Voici encore une autre commune sans fontaines (204 habitants).

Le village est à une altitude assez élevée (340 m.), et domine au Nord le petit lac de Moras. Il est abrité des vents du Nord par une colline peu élevée, surmontée d'une chapelle. Deux hameaux, Crisieu et Bellein sont situés à quelque distance au Nord. Les hauteurs environnantes et la colline à laquelle s'adosse le village sont escarpées, recouvertes de maigres taillis. C'est le Bathonien qui forme toute cette région, surmonté çà et là des calcaires caractéristiques du « choin ». Cette commune, trop élevée, a son bourg mal situé : l'espace est exigu au pied de la colline, la sécheresse en été est la règle. Aucune source ne sort à proximité : il faut aller jusqu'au hameau de Crisieu pour en trouver une. Ce hameau, situé sur un large recouvrement glaciaire, groupe ses maisons autour de l'unique fontaine : la source qui l'alimente, sort à mi-pente du coteau dit « La Rachesse », au Nord. Le débit n'est pas considérable, mais le hameau est peu conséquent, les conditions de prise d'eau en bois-taillis, sont bonnes.

Aucune expertise ou analyse n'a été faite : pas de projet d'adduction non plus, et pourtant il y aurait certainement des prospections fructueuses à faire sur le versant Ouest des collines dominant Moras et Crisieu : ces versants boisés, moins secs, inhabités, fourniraient certainement des sources que le revêtement glaciaire qui les enserre recueille.

St-Hilaire-de-Brens

Cette commune, plus importante (402 habitants), est située sur la bordure Est de ce haut plateau de Moras. Elle domine les plaines marécageuses des Vernes de plus de 100 m. (320 sur 217), et une route la relie à son hameau de la Meunière au niveau de la plaine. Les ressources de la commune sont des carrières de pierre et des usines de chaux (situées sur la ligne du chemin de fer à la Meunière), enfin ses cultures bien développées sur le plateau. Un très vaste recouvrement de boues glaciaires s'étend en effet à la surface du calcaire bathonien. Dans cette commune, il y a de nombreuses fontaines dont les sources sont situées au N. O., légèrement sur le versant de Dizimieu, humide et boisé. Les fontaines communales ont été exécutées il y a longtemps, sans expertise ou analyse, nous a déclaré le Maire. Une fontaine captée aux mêmes points a donné comme résultats sommaires à M. Gehli, pharmacien :

Eau limpide.

Degré hydrotimétrique	26°,2
Résidu à 110°	405
Chlore en ClNa	72
Matières organiques en oxygène du permanganate	1,6
Sulfates	appréciables
Nitrites	0
Nitrates	0
Ammoniaque	0

Nous avons trouvé pour l'eau de la commune, captée donc au même point, les résultats suivants :

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	26 ^b ,4
Degré hydrotimétrique permanent:.....	7 ^o ,4
Extrait sec	337
Alcalinité en CO ³ Ca	162
Magnésie en MgO	6,1
Azote ammoniacal	0,10
Azote albuminoïde	0,07
Azotates	8
Sulfates en SO ³	17,4
Chlorures en ClNa	14
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	0,5

Eau potable.

Nous ne nous expliquons pas la présence de 72 milligrammes de chlore en chlorure de sodium dans l'analyse de M. Gehli.

L'alimentation en eau potable est donc bonne.

==

Dizimieu

La charmante commune de Dizimieu (291 habitants) se cache dans une étroite vallée qui se détache à l'extrémité des gorges de la Fusa, aux Tronches. En remontant cette vallée, on rencontre d'abord le très beau château de Dizimieu, puis le village, et enfin, conti-

nuant vers le Nord, on s'élève peu à peu sur une large croupe exposée au midi, bien cultivée, et l'on atteint le sommet du plateau où passe la route de Crémieu à Carisieu. Si le fond de la vallée est glaciaire, tous les coteaux sont calcaires, et il faut arriver sur le plateau dont nous avons parlé, pour retrouver les grandes surfaces de cailloux et boues glaciaires. Les premières pentes des côteaux bien cultivées, à une faible altitude (275 m.) sont fertiles; l'alimentation en eau potable est excellente. Plusieurs fontaines à gros débit distribuent l'eau captée près de la Chapelle des 4 Vents, sur le plateau, à 200 m. de la route Crémieu-Carisieu. Le captage, fait déjà sur le revers du plateau, dans de grands champs inhabités, est bien établi avec protection en maçonnerie. Les travaux ont été exécutés il y a une cinquantaine d'années. C'est là un exemple de très bonne adduction d'eau qui est complété d'ailleurs par des sources particulières: l'origine de toutes les eaux est le versant du plateau bathonien qui regarde le village.

L'eau de la commune que nous avons analysée est:

Limpide, sans odeur

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	23°5
Degré hydrotimétrique permanent.....	5°
Extrait sec	294
Alcalinité en CO^3Ca	185
Magnésie en MgO	5,4
Azote ammoniacal	0,05
Azote albuminoïde	0,05

Azotates	2
Sulfates en SO^3	16,4
Chlorures en ClNa	14
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	1,8
Bonne eau potable.	

==

Siccieu

Avec la commune de Siccieu, nous retrouvons le plateau. Cette commune de 388 habitants, groupe 3 villages : Siccieu, Carisieu, Saint-Julien. Carisieu est encaissé dans la vallée parcourue par le ruisseau de Tavernes qui vient de Siccieu : il possède des fontaines provenant de sources analogues à celles de Dizimieu. Saint-Julien est sur la route qui descend de Siccieu à Crémieu par l'étang de Ry. Il possède aussi des sources : la situation de ce hameau est absolument semblable à celle de Dizimieu : la vallée remplie de glacière, puis au-dessus, les pentes du plateau. Toutes ces vallées sont encaissées dans le même Bathonien que nous trouvons dans le plateau. A Siccieu, nous sommes au sommet du plateau et dominons la dépression d'Optevoz au Nord, l'altitude est de 340 m. Le village est très exposé aux vents du Nord : les cultures s'abritent au Sud du village ou dans la dépression qui mène à Optevoz. Par suite de son élévation et de l'éloignement de toute colline aux environs, l'alimentation en eau potable se fait par des puits pour l'extérieur du village et une petite fontaine est utilisée pour

le quartier de l'église. La source qui fournit cette eau a été captée il y a longtemps à très peu de distance, en profondeur de 3 mètres, et à 100 m. de la fontaine. L'origine des eaux est à l'Ouest du village dans les calcaires du choin: un recouvrement glaciaire forme d'ailleurs des étangs non loin de là (étang de Bas). Le débit de cette fontaine, en contrebas du niveau du village, est faible. Il y aurait certainement lieu de reprendre les fouilles.

Nous n'avons pas trouvé d'analyse à la mairie, et nous avons trouvé comme résultats pour cette eau :

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	25°
Degré hydrotimétrique permanent.....	7°
Extrait sec	332
Alcalinité en CO^3Ca	181
Magnésie en MgO	5,8
Azote ammoniacal	0,05
Azote albuminoïde	0,07
Azotates	5
Sulfates en SO^3	34
Chlorures en ClNa	20
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	0,5

Bonne eau potable.

Saint-Baudille

Saint-Baudille est un village haut perché sur le plateau Crémieu: sa population (562 habitants) est formée de celle de beaucoup de petits hameaux environnants. Nous sommes ici sur le « toit » de notre massif. Les calcaires du choïn (Bath. sup.), affleurent partout sous la faible épaisseur de terre. Au Sud et au Nord du village, le manteau glaciaire a recouvert le calcaire: le glacier Würmien a poli et strié la roche: des débris de moraines sont visibles en sortant du village de Saint-Baudille au N. E. Le village ne possède que des puits. Les sources sont assez éloignées:

Source du Mortérieu, à 500 m. au S. O.

Source de la Plaine, à 1 km 5 au Sud

Un projet de la municipalité en 1912 envisageait l'utilisation de ces deux sources, captage et répartition dans les hameaux. Une expertise géologique a été faite par W. Kilian et les analyses par les laboratoires de l'Université de Grenoble en janvier 1913.

Pour la source Morterieu:

Résidu à 100°	243
Degré alcalimétrique en CO^3Ca	201
Sulfates de chaux	15
Chlorures	30
Matières organiques en oxygène du permanganate	2,5
Ammoniaque	0,01
Nitrites en anhydride azoteux	0,0002

Eau non potable.

Au point de vue bactériologique : 620 bactéries
au cm³

Pour la source de la Plainé :

Résidu à 100°	303
Degré alcalimétrique	275
Sulfate de chaux	17
Chlorures	50
Matières organiques en oxygène du per- manganate	2,3
Ammoniaque	0,01
Nitrites en anhydride azoteux	0,002
Eau non potable.	

Au point de vue bactériologique : 144 bactéries
au cm³

Les projets d'utilisation de ces deux sources ne pou-
vaient être exécutés. D'ailleurs la guerre survint et
l'on ne chercha pas si , peut-être par captage plus
profond, on pouvait améliorer ces sources.

On a aussi analysé une eau qui sort au Nord du
village dans le glacière : c'est plutôt une eau de ruis-
sellement à la surface du calcaire et recueillie par le
glacière. En effet :

Degré hydrotimétrique total	46
Degré hydrotimétrique permanent.....	8
Résidu fixe	717
Chaux	243
Silice	22
Magnésie	16
Anhydride sulfurique	18
Chlorure de sodium	125

Cette analyse, faite en 1912 à l'Université de Grenoble, était défavorable et la commune continue à utiliser l'eau des puits.

D'ailleurs, il existe près de l'église, un puits bien établi, creusé dans la roche et dont l'eau, bien protégée, est pompée au dehors dans un bassin et que nous avons analysée :

Eau limpide

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	8°,8
Degré hydrotimétrique permanent.....	5°,8
Extrait sec	114
Alcalinité en CO^3Ca	51
Magnésie en MgO	4
Ammoniaque	0,06
Azote albuminoïde	0,04
Azotates	3
Sulfates en SO^3	9
Chlorures en ClNa	14
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	1,9

Bonne eau potable, de faible minéralisation.

Cette eau est remarquable par sa faible teneur en sels de chaux, bien que retirée d'une roche calcaire. Le calcaire, très compact du choin et la filtration glaciaire sont sans doute les causes de cette minéralisation faible.

Parmilieu

La commune de Parmilieu (592 habitants), est située au milieu des carrières de Choin, très activement exploitées. De partout les roches sont entaillées et il en résulte une topographie un peu chaotique qui est la caractéristique de la région Parmilieu-Porcieu. Mais la roche laisse bien souvent la place à de vastes espaces caillouteux stériles. Aussi n'est-ce que le glaciaire qui a amené un peu de fertilité dans la partie Nord du village.

Le gros du village, bâti sur le calcaire, ne possède que des puits. Nous avons vu à Saint-Baudille, Pannossas, Veyssilieu, que l'eau de ceux-ci était bonne. Aussi avons-nous préféré analyser l'eau d'une grosse source située au Nord du village et captée à l'orée des bois-taillis. Elle alimente une fontaine située à l'intersection de la route de Charrette et Porcieu.

Nous avons trouvé dans notre analyse :

Eau limpide

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	27°5
Degré hydrotimétrique permanent.....	9°2
Extrait sec	385
Alcalinité en CO^3Ca	216
Magnésie en MgO	11
Azote ammoniacal	0,20
Azote albuminoïde	0,05
Azotates	15
Sulfates en SO^3	27

Chlorures en ClNa	46
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	1,7
en milieu alcalin	1,6

Eau potable à la limite de la potabilité : à surveiller.

Aussi la commune étudie-t-elle une distribution d'eau potable qui suppléerait aux puits et fontaine ci-dessus.

On envisage dans le projet l'établissement d'un puits profond avec pompe élévatrice.

==

Porcieu

La commune de Porcieu peut exactement se comparer à celle de Parmilieu. Très étendue, grâce aux carrières et déblais qui éloignent les groupements de maisons, bien peuplée (1.199 habitants), elle a une prospérité plus grande que Parmilieu dit « Parmilieu la Montagne ». En effet, les carrières sont très accessibles depuis les grandes routes, les voies de chemin de fer de Montalieu ont de nombreux embranchements qui remontent jusqu'à pied d'œuvre. Montalieu est très proche et ces deux communes constituent le centre d'activité de cette région. Comme à Parmilieu, sécheresse, aridité ; l'eau n'est pas à la surface. C'est l'alimentation d'eau par puits qui est de règle.

Le puits à pompe situé entre l'église et l'école, devant le monument aux Morts, est assez bien établi et très utilisé : nous n'avons pas trouvé à la mairie d'analyses à son sujet.

Nous avons trouvé dans notre analyse :

Eau limpide

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	29°
Degré hydrotimétrique permanent	5°5
Extrait sec	379
Alcalinité en CO^3Ca	204
Magnésie en MgO	6,8
Azote ammoniacal	0,13
Azote albuminoïde	0,12
Azotates	2
Sulfates en SO^3	23
Chlorures en ClNa	12
Matières organiques en oxygène du per-	
manganate, en milieu acide	1,95
en milieu alcalin	1,45

Eau potable de médiocre qualité.

La commune, à l'instar de Montalieu, songe à établir un système de distribution par puits et pompe élévatoire. Ce projet à l'étude est évidemment de première nécessité vu l'importance de la population et la rareté de l'eau.

RÉSUMÉ
pour la seconde région

Résumé pour la seconde région

Nous constatons dans cette seconde zone, région du plateau calcaire, que :

1° Les distributions d'eau sont l'exception, par opposition avec la première zone.

En effet :

Panossas
Veyssilieu
Moras
Siccieu
Saint-Baudille
Parmilieu
Porcieu

n'ont que des puits

Il existe des projets d'adduction à Veyssilieu, Saint-Baudille ; des projets en voie d'exécution à Parmilieu et Porcieu.

Saint-Hilaire-de-Brens
Dizimieu

ont des fontaines publiques
en nombre suffisant.

2° Les eaux sont d'origine peu profonde : ce sont de petites nappes souvent presque superficielles.

a) Eaux captées au niveau du calcaire, sous un faible revêtement glaciaire.

Panossas
Saint-Hilaire-de-Brens
Dizimieu
Parmilieu

b) Eaux puisées au niveau du calcaire.

Moras

Saint-Baudille

Porcieu

c) Eaux de petites nappes, dans le glaciaire.

Veyssilien

Siccieu

Ces eaux sont donc de provenance très localisée : elles s'écoulent sous forme de sources, si le pendage des couches calcaires et le relief du terrain leur permet d'affleurer ; ou bien, elles sont recueillies par le glaciaire ; ou bien enfin, on doit les puiser au contact du calcaire quand celui-ci est suffisamment compact (cas du choin de Saint-Baudille et Porcieu).

3° Les lieux de captage sont, comme nous le disons ci-dessus, très localisés et chaque captage est un cas d'espèce où interviennent les facteurs déterminants : étendue et puissance du glaciaire, composition de celui-ci, pendage des couches et délités marneux, situation, exposition, etc.

4° Les caractères de ces eaux sont variables ; les eaux ayant subi une filtration glaciaire ou calcaire

Insignifiante

Saint-Baudille (Morturieu la Plaine)

Parmilien

Porcieu

Suffisante

Panossas

Veyssilien

Moras

Saint-Hilaire-de-Brens

Siccieu

Excellente

Dizimieu

Saint-Baudille

en sorte que :

le degré hydrotimétrique total

varie de 8°8 à 29° et 46°

le degré hydrotimétrique per-

manent total varie de.... 5° à 9°5

le degré alcalimétrique varie de 51 à 280

les azotates varient de..... 2 à 15

les chlorures varient de..... 14 à 46

l'azote ammoniacal varie de.. 0,05 à 0,20

l'azote albuminoïde varie de.. 0,04 à 0,13

5° Les eaux sont en général potables

Panossas

Veyssillieu, médiocre

Moras, médiocre

Saint-Hilaire, bonne

Dizimieu, excellente

Siccieu

Saint-Baudille, excellente

Eaux à surveiller

Parmilieu

Porcieu (médiocre et peu profonde)

Eaux mauvaises

Saint-Baudille (Mortierieu, la Plaine)

2° — EAUX POTABLES des COMMUNES de l'arrière-plateau (Oxfordien, Rauracien)

L'arrière plateau est une région moins élevée que la précédente; couverte de bois taillis et de cultures: ces dernières dans les parties de recouvrement glaciaire. L'importance des bois: bois de Palauge, bois de Burnoud, bois de Côte Enverse, bois des Diannes, bois de Merlan, ne laisse que peu d'espace aux cultures. Les villages, par conséquent, sont peu nombreux et éloignés les uns des autres. La nature mi-marneuse, mi-calcaire des roches oxfordiennes et rauraciennes donne au paysage un charme particulier; des collines assez élevées avec des pentes rocheuses succèdent à des plateaux mollement ondulés et boisés.

==

Soleymieu

Le village (467 habitants), est situé sur la hauteur (347 m.), au-dessus de la dépression de Sablonnières, sur les premiers contreforts de l'arrière-plateau. C'est un gros village étalé sur le revers d'une petite colline qui le protège des vents du Nord, un peu à l'Ouest des grands étangs de la Rama et du Carre.

Les alentours sont peu élevés: ce sont de simples mouvements de terres, au gré des érosions et des glaciers (360, 373, 357 m.). Nulle part le Rauracien n'affleure et les tranchées de routes, marneuses, se sont reconvertes de buissons et de cailloux. Il est donc difficile de définir exactement sa situation géologique.

Degré hydrotimétrique total	31°
Azotates	30
Chlorures	53
Matières organiques en oxygène du per-	
manganate en milieu acide.....	1,75
en milieu alcalin	1,6

Cette eau de puits est potable bien que très calcaire. Sa teneur élevée en chlorures et azotates doit faire surveiller son emploi de façon très suivie.

==

Courtenay

Courtenay, village de 849 habitants, à 3 km. au Nord du précédent, se compose de deux agglomérations: le bourg dont les maisons sont groupées sur une colline d'une quarantaine de mètres de hauteur, dominant l'étang (Grand Etang de Courtenay); le Broquet ou Courtenay-le-Bas, au pied de la colline. La colline est entièrement formée de Rauracien: aucun affleurement visible: à l'Ouest seulement, dans une tranchée fraîche, j'ai pu constater que la roche était formée de marnes blanches avec intercalations de calcaires en plaquettes, le tout très friable et très altérable à l'air. Le bas de la colline a été en partie recouvert d'Aquitaniens, sables et calcaires, très démantelés par l'érosion glaciaire.

Le Broquet n'a que des puits particuliers.

Courtenay possède des puits et une fontaine dont la source est à quelques mètres de là, sous une maison, où elle est captée.

C'est celle que nous avons analysée en raison de son mode de captage. Par ailleurs, pas de projet d'adduction générale, ni d'analyse.

Eau limpide, odeur nulle.

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	30°2
Degré hydrotimétrique permanent	9°5
Extrait sec	397
Alcalinité en CO^3Ca	219
Magnésie en MgO	8,7
Azote ammoniacal	0,14
Azote albuminoïde	0,12
Azotates	10
Sulfates en SO^3	40
Chlorures en ClNa	34
Matières organiques en oxygène du permanganate en milieu acide.....	2
en milieu alcalin	1,9

Eau médiocre dont il faudrait sans doute refaire le captage avec prise plus profonde à cause des habitations.

==

Optevoz

Optevoz est à 5 km. à l'Ouest de Courtenay en traversant une ligne de collines où le Rauracien, très calcaire en cet endroit, et l'Oxfordien supérieur forment barre, dans les bois.

Optevoz, village de 379 habitants, est entièrement bâti sur du glaciaire dans une dépression allongée et marécageuse de 3 km² de superficie. Cette dépression a été creusée par érosion, aux dépens des marno-calcaires tendres du Callovien et de l'Oxfordien, dont on retrouve les affleurements sur les deux bords de la dépression. Puis cette cuvette a reçu un fond glaciaire qui a, par son imperméabilité amené la formation des marécages. Le village bâti à l'Ouest, a été drainé et asséché par apports de calcaires. Bien que vers l'Ouest s'ouvre une vallée dans les calcaires de l'Oxfordien, vallée boisée et humide, avec des sources peu abondantes mais inutilisées, Optevoz ne doit son eau d'alimentation qu'à des puits. Il est vrai, que la filtration à travers boues et sables glaciaires, est, comme nous allons le voir, très satisfaisante.

Eau du puits face à l'église, analysée le 30 juillet 1930 :

Eau limpide.

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	22°
Degré hydrotimétrique permanent	6°5
Extrait sec	275
Alcalinité en CO ³ Ca	161
Magnésie en MgO	6
Azote ammoniacal	0,10
Azote albuminoïde	0,07
Azotates	5
Sulfates en SO ³	18,6

Chlorures en ClNa	38
Matières organiques en oxygène du per- manganate en milieu acide.....	1,2
Bonne eau potable.	

Il n'existe pas de projet et les eaux du village n'ont pas été analysées. Nous avons vu qu'elles ne sont pas mauvaises grâce à une bonne filtration.

==

Charrette

La commune de Charrette (287 habitants) est une petite commune qui occupe, à une dizaine de kilomètres au Nord d'Optevoz, une situation très analogue. Après une érosion du Callovien et de l'Oxfordien, puis remblayage glaciaire, la dépression générale de Charrette offre l'aspect d'une petite plaine marécageuse avec des étangs et quelques monticules, soit glaciaires, soit de sédiments respectés par l'érosion. A l'Est, le Fouron longe un talus boisé formé, comme à Optevoz, des assises callovo-oxfordiennes formant côte. Il semblerait que la commune devrait être bien pourvue d'eau : dépression, niveaux oxfordiens, dans des bois. Il n'en est rien : quelques puits seulement alimentent la population en eau potable.

Nous avons analysé l'eau la plus employée dans le pays. C'est une nappe d'eau qui affleure à 1 m. 50 en contrebas du village, à 10 mètres de celui-ci : il faut ajouter qu'il est entièrement bâti sur du glaciaire et que de ce côté il n'y a que des jardins et des granges : mais enfin la proximité d'écuries et de fumiers

Bouvesse

L'industrielle commune de Bouvesse (1.170 habitants) doit son activité aux importantes usines de ciments, qui ont exploité là, les très beaux gisements de marno-calcaires d'Effingen (s/s étage Argovien). Ces marno-calcaires ont été d'abord exploités en carrières, et maintenant en galeries. Des voies Decauville et des câbles emmènent la pierre aux usines situées en contrebas dans la plaine, près du chemin de fer. Bouvesse et toute la région environnante, jusqu'à la Roland, sont donc sur des marno-calcaires aux pentes adoucies : dans la plaine, le fluvio-glaciaire et le Rhône.

L'alimentation en eau potable, satisfaisante pour le moment, sera parfaite dans quelques années.

Actuellement la commune est alimentée par l'eau de Chavanne au Sud. Captées à 292 m. dans les calcaires Rauraciens, les eaux sont canalisées sur 4 km. Le débit est peu important, mais le captage très bien effectué. Ces travaux ont été effectués bien avant la guerre et nous n'avons pas retrouvé les projets.

Nous avons analysé l'eau distribuée par bornes-fontaines :

Eau limpide.

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	18°2
Degré hydrotimétrique permanent	5°5
Extrait sec	217
Alcalinité en CO^3Ca	118

Magnésie en MgO	4,8
Azote ammoniacal	0,05
Azote albuminoïde	0,03
Azotates	0,5
Sulfates en SO^3	15,5
Chlorures en ClNa	9
Matières organiques en oxygène du permanganate en milieu acide.....	1,2

Bonne eau potable.

Un important projet d'adduction sera bientôt réalisé.

Après expertise par M. Doncieu, et analyses par M. Rochaix, fin 1930 et début 1931, le projet définitif a été adopté.

Il comporte: forage d'un puits de 4 mètres à la gare de Poleyrieu (près de Chavanne au Sud) pour utiliser la nappe aquifère de la Chogne, filtrage naturel dans le glacière, puis pompage et élévation de l'eau jusqu'à Marlieu (1 km. au Sud de Bouvesse). A Marlieu sera établie une citerne à 310 mètres permettant de répartir l'eau avec pression à toute la commune située entre 220 et 290 mètres d'altitude.

Malheureusement, projets et analyses sont au Ministère: on les attendait à la mairie de Bouvesse en septembre 1931 et encore en mai 1932.

Montalieu

L'importante commune de Montalieu (1.874 habitants) est située aux bords du Rhône, à 15 mètres de surélévation et 700 mètres de distance. La petite ville est entièrement bâtie sur la plaine fluvio-glaciaire de Bouvesse. Ce n'est qu'au sortir des habitations, au Nord et à Vercieu, que reparaissent les roches sédimentaires, Bathonien supérieur au Nord, Oxfordien à Vercieu. La commune est traversée au Sud par le Fouron qui amène les eaux de la dépression de Charrette. Le ruisseau en creusant son lit, n'a pas atteint le calcaire et cela permet d'évaluer la couche fluvio-glaciaire à 10 mètres d'épaisseur.

L'alimentation en eau potable est parfaite et récente et comprend :

- 1° Une source locale, dite de Luie, utilisant une nappe aquifère sous-jacente en descendant à mi-chemin, vers le Rhône ;
- 2° Des sources locales situées entre Montalieu et Vercieu, dans le glaciaire, peu profondes, pas très abondantes.

Ces deux adductions étaient seules employées jusqu'en 1930. Elles n'étaient pas suffisantes. Notre prélèvement ayant été effectué en 1930 (juin) nous avons analysé la source de Luie :

Eau limpide.

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	23°
Degré hydrotimétrique permanent	6°

Extrait sec	260
Alcalinité en CO^3Ca	175
Magnésie en MgO	4,3
Azote ammoniacal	0,07
Azote albuminoïde	0,06
Azotates	2
Sulfates en SO^3	10,4
Chlorures en ClNa	13,5
Matières organiques en oxygène du permanganate en milieu acide.....	1

Bonne eau potable.

En 1929 et 1930 les nouveaux projets furent :

Forage de 2 puits dans la plaine fluvio-glaciaire, à 350 mètres de la berge du Rhône, pompage de l'eau au moyen de 2 pompes de 9 chevaux chacune, débit prévu de 500 litres, refoulement dans une citerne (château d'eau).

Les expertises ont été faites par M. Doncieu et les analyses par M. Rochaix sans que des projets, non encore terminés en 1931, nous ayons pu prendre connaissance, quant à leurs rapports.

==

Trept

Nous rattacherons à l'étude des eaux de l'Ile Crémieu, celle des eaux de Trept. Bien que située sur les calcaires du Choin et des marno-calcaires et calcaires de l'Oxfordien (avec contact anormal par faille), la commune de Trept (1.251 habitants) a été capter ses

eaux à Saint-Savin, à 8 km. au Sud, dans les collines tertiaires. Nous avons pourtant vu combien Cozanée et le plateau vers Dizimieu étaient riches en eau. Les travaux d'adduction pour Saint-Savin étaient évidemment très faciles (plaine marécageuse).

Les sources de Saint-Savin sont captées au bois de Segos, sur les flancs des côteaux mi-marneux, mi-poudingues, du Pontien. La canalisation passe au Rondeau et traverse le marais sur Trept. Ces travaux ont été effectués en 1896 et une citerne de distribution établie un peu au-dessus de Trept. L'eau est abondante et bien distribuée par de nombreuses fontaines.

Nous avons trouvé comme résultats de notre analyse :

Eau limpide

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	24°
Degré hydrotimétrique permanent ...	6°8
Extrait sec	293
Alcalinité en Co^3Ca	172
Magnésie en MgO	4,2
Azote ammoniacal	0,09
Azote albuminoïde	0,04
Azotates	5
Sulfates en SO^3	13,3
Chlorures en ClNa	18
Matières organiques en oxygène du permanganate en milieu acide.....	1,8

Bonne eau potable.

Voici terminée l'étude du plateau Crémieu et de ses eaux potables, nous passons à celle des eaux des massifs qui le prolongent ou sont séparés de lui par érosion.

==

RÉSUMÉ pour la troisième région

Nous venons de voir que, dans cet arrière plateau :

1° Les communes de la montagne n'ont pas de distribution d'eau :

a Elles sont alimentées par puits, exceptionnellement par source locale (Courtenay-le-Haut).

Ce sont : Soleymieu

Courtenay-le-Bas

Optevoz

Charrette.

b Les communes de bordure de cet arrière-plateau, ont effectué de grands travaux d'adduction d'eau :

Montalieu

Bouvesse (nouveaux travaux destinés à augmenter le débit des anciens captages)

Trept

2° Les eaux proviennent soit de sources :

Courtenay

Bouvesse (pays)

Montalieu (pays)

Trept

soit de nappes aquifères dans le glacière :

Optevoz (puits)

Charrette (la nappe affleure)

Bouvesse (nouvelle pompe élévatrice)

Montalieu (nouvelle pompe élévatrice)

soit de petites nappes locales :

Soleymieu (puits)

3° Les lieux de captage sont en général :

situés dans les marno-calcaires Rauraciens :

Courtenay

Bouvesse

situés dans les marno-calcaires Séquanien :

Soleymieu

situés dans le glaciaire :

Optevoz

Charrette

Montalieu

Trept reçoit les eaux de Saint-Savin, dans les collines tertiaires.

4° Les caractères de ces eaux varient avec l'importance et la qualité de la filtration locale :

eaux de Soleymieu

Courtenay

eaux peu profondes

très calcaires, très chargées de chlorures et d'azotates.

eaux des autres communes :

teneur en sels calcaires, moyenne, bonne filtration.

Voici les limites :

Degré hydrotimétrique total 18°,5 à 24° et 30 Courtenay, 34 Soleymieu.

Degré hydrotimétrique permanent 5°5 à 6°, 8 et 9°5
Courtenay, 11°5, Soleymieu.

Azotates, de 0,5 à 10 et 40 à Soleymieu.

Chlorures de 9 à 30 et : 34 à Courtenay, 38 à Optevoz.
70 à Soleymieu.

Azote ammoniacal : de 0,05 à 0,14.

Azote albuminoïde : de 0,03 à 0,12.

5° Les eaux sont de qualité :

excellente : Bouvesse

Trept

Montalieu

médiocre : Charrette

Optevoz

Courtenay

à surveiller : Soleymieu.

4. — EAUX POTABLES du Massif de Passins-Sermérieu

Ce massif, que nous avons décrit en détail, présente une grande homogénéité géologique et topographique. Nous allons retrouver cette identité dans l'étude des eaux potables des trois communes bâties au pied de cette colline. Nous avons signalé également (p. 22) que les niveaux aquifères de cette région sont en couches terminales des calcaires séquanien à la base du tertiaire. Ce niveau affleure un peu au-dessus de Sermérieu, au Marteray, à Serrières, et un peu au-dessus de Passins (l'Ayat). De plus, il est très souvent masqué et filtré par le glaciaire.

==

Sermérieu

La commune de Sermérieu (820 habitants) est située sur le premier gradin méridional du massif, à 25 mètres au-dessus de la plaine. Bien protégé au Nord par le massif lui-même, ce village étend ses riches cultures depuis la Brosse jusqu'au Marteray sur un étroit plateau, riche en eaux. A Sermérieu, ce sont les calcaires du Rauracien qui forment le sous sol que recouvre un riche humus, puis vers le Marteray, c'est le Séquanien qui se superpose.

A Sermérieu, il existe deux sources qui sont captées dans le côteau au-dessus du village, au moyen de tranchées. La plus importante, celle de la Mairie, est captée à 80 mètres au-dessus du village, dans des vignes,

un tunnel creusé à flanc de coteau, va chercher l'eau à 5 mètres. Aucune analyse n'en a été faite à la connaissance du maire.

Nous avons donc analysé cette eau en juillet 1930 :

Eau limpide.

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	28°4
Degré hydrotimétrique permanent	6°8
Extrait sec	337
Alcalinité en Co^3Ca	213
Magnésie en MgO	8
Azote ammoniacal	0,05
Azote albuminoïde	0,05
Azotates	3
Sulfates en SO^3	10,5
Chlorures en ClNa	23
Matières organiques en oxygène du permanganate en milieu acide.....	0,4

Bonne eau potable.

==

Passins

La commune de Passins est symétrique de Sermérieu par rapport à l'axe du massif. C'est une commune de 665 habitants, bien assise sur le plateau de Chassin, Passins, Charbinat, à 30 mètres au-dessus des dépressions environnantes. Ce premier gradin est uniformément formé des calcaires séquaniens que recouvrent

à l'Est les calcaires kimméridgiens de Morestel. Ces calcaires sont bien développés jusqu'aux premières pentes du massif proprement dit. Là, et c'est la différence avec Sermérieu, ils disparaissent sous le tertiaire qui constitue un énorme recouvrement de tout le haut de la colline. Ce tertiaire pontique est entièrement recouvert de bois et de taillis.

Les eaux, distribuées dans la commune par de nombreuses fontaines, viennent du hameau de Layat. Les travaux sont anciens (1856) et peuvent être divisés comme suit :

2 sources captées à Layat : une destinée à Passins ; une à Crevières (hameau au Nord),

1 source à Chassin (alimentation locale).

Nous avons analysé celles de la commune captées à Layat, les autres alimentent de petits hameaux et sont captées dans les mêmes conditions. Le captage est effectué à la zone de contact du Séquanien et du Pontique, les eaux filtrées par les sables tertiaires sont recueillies au niveau des délits marneux des calcaires fendillés et en plaquettes du Séquanien.

Eau limpide.

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	28°8
Degré hydrotimétrique permanent	6°4
Extrait sec	368
Alcalinité en Co^3Ca	219
Magnésie en MgO	8,5
Azote ammoniacal	0,08

Azote albuminoïde	0,05
Azotates	1,5
Sulfates en SO^3	12,4
Chlorures en ClNa	18
Matières organiques en oxygène du permanganate en milieu acide.....	1,1
Bonne eau potable.	

==

Morestel

Chef-lieu de canton, la petite ville de Morestel (1.338 habitants) domine du haut de ses rochers et de ses châteaux, toute la plaine fluvio-glaciaire du Bouchage et des Avenièrès, vers Aoste-Saint-Genix. Les maisons sont groupées autour de l'ancien bourg féodal où l'église, la mairie et le château sont bâtis. Ce sont les blancs rochers du kimméridgien qui supportent ces vieux monuments et qui s'étendent tout autour, quoique très morcelés par l'érosion. Le glaciaire est venu combler les dépressions de sorte que Morestel forme une zone de passage entre le massif de Pas sins-Sermérieu et celui de Creys-Saint-Victor.

L'alimentation en eau potable remonte à 1856 et de nombreuses fontaines distribuent l'eau de partout. Il n'est pas étonnant que nous n'ayons pas trouvé de dossiers des adductions faites à cette époque. Plus tard, on refit les canalisations: enfin après la guerre on augmenta le débit par sources nouvelles (à Charbinat).

Toutes ces sources viennent de l'extrémité Est du massif Passins-Sermérieu. On a plusieurs groupes d'adduction :

Sources du Bois du Faily

Sources de Charbinat

Sources de Serrières

Elles sont toutes captées dans les mêmes conditions que celles de Passins au contact du Séquanien et du Kimméridgien pour Serrières. Différentes canalisations les amènent à Morestel. Leur commune origine les identifie comme nous allons le voir avec celles de Passins-Sermérieu, nous permettant d'appeler les eaux de ces trois communes : eaux de la nappe aquifère du massif Passins-Sermérieu.

Nous avons trouvé dans notre analyse :

Eau limpide

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	27°5
Degré hydrotimétrique permanent	6°5
Extrait sec	346
Alcalinité en Co^3Ca	203
Magnésie en MgO	8,3
Azote ammoniacal	0,08
Azote albuminoïde	0,07
Azotates	2
Sulfates en SO^3	12,7
Chlorures en ClNa	18
Matières organiques en oxygène du per- manganate en milieu acide.....	1,7

Bonne eau potable.

Ce petit massif très homogène présente donc une unité remarquable au point de vue de ses sources. Nous en verrons aussi un exemple plus loin.

=§=

Nous allons rattacher à l'étude des eaux de ce massif, Vézeronce, au Sud, à 2 km. 5 sur la route de la Tour-du-Pin, qui, à partir de Vézeronce, sort de notre région pour entrer dans celle des collines tertiaires du Bas-Dauphiné.

= =

Vézeronce

Le bourg de Vézeronce (920 habitants), est bâti un peu en dehors de notre région, à 1 km. du point où les calcaires, et même les poudingues et sables du Pontique du massif Passins-Sermerieu, disparaissent sous le recouvrement glaciaire. Par contre, à 1 km. au Sud de Vézeronce, commencent les collines tertiaires assez élevées (300-320 m.) de Saint-Sorlin-Dolomieu.

L'alimentation en eau potable est assurée par de très bonnes fontaines établies il y a longtemps, et dont les sources sont situées à mi-coteau de la colline, au-dessus de Valagnon. C'est le début des collines miocènes (tortonien). Le maire n'a pu nous donner plus amples renseignements après recherches à la mairie.

Nous avons donc analysé l'eau distribuée aux habitants, source dite « Suppé » :

Eau limpide

.....

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	25°3
Degré hydrotimétrique permanent	8°5
Extrait sec	342
Alcalinité en Co^3Ca	180
Magnésie en MgO	12
Azote ammoniacal	0,05
Azote albuminoïde	0,03
Azotates	1
Sulfates	20,5
Chlorures en ClNa	15
Matières organiques en oxygène du per- manganate en milieu acide.....	0,4
Eau potable	

= \$ =

RÉSUMÉ pour la quatrième région

1° les communes de Passins, Sermérieu, Morestel possèdent une bonne distribution d'eau.

La commune de Vézeronce, un peu en dehors de la région étudiée, possède également une bonne distribution.

2° Toutes les eaux captées sont de bonnes eaux de sources.

3° Les lieux de captage sont :

pour les trois premières communes : à la base des sables tertiaires qui forment le sommet du massif Passins-Sermérieu, - au contact des marno-calcaires séquanien.

Pour Vézeronce, dans les sables tertiaires à intercalations de poudingues.

4° Les trois premières communes ont des eaux de même composition, bien que prises à bonne distance les unes des autres.

Vézeronce doit être rattaché aux eaux de ce massif de Passins-Sermérieu, la filtration à travers les sables tertiaires étant la même.

Voici les principaux caractères communs :

	Sermérieu	Passins	Morestel	Vézeronce
Degré hydrotimétrique				
total	28°4	28°8	27°5	25°3
Degré hydrotimétrique				
permanent	6°8	6°4	6°5	8°5
Degré alcalimétrique ..	213	219	203	180
Azotates	3	1,5	2	1
Chlorures	23	18	18	15
Azote ammoniacal	0,05	0,08	0,08	0,05
Azote albuminoïde	0,05	0,05	0,07	0,03

5° Ce sont de très bonnes eaux potables .

5. — EAUX POTABLES du Massif de Mépieu

Ce massif, tel que nous l'avons défini antérieurement (p. 21), est en majeure partie constitué par les calcaires séquaniens, mais très morcelé par les érosions. Les niveaux aquifères sont très variés : le plus souvent ils sont recueillis par le glacière qui colmate et remplit les reliefs et fissures.

= =

Arandon

Cette commune de 419 habitants est bâtie sur le seuil de quelques mètres, que nous avons décrit, et qui sépare la dépression de la Chogne de celle de la Save. Quant aux hauteurs environnantes, elles sont formées de calcaires séquaniens, très recouverts de glacières. Ce glacière recouvre très uniformément toute la région comprise entre Lancin, le bois de Palange, de la Serre, du Mont et d'Arandon,

L'alimentation en eaux potables est très bien faite et de nombreuses fontaines ont été établies dans le village. On a utilisé la source dite du Rançon, après enquête géologique faite par Paul Reboud, en 1904.

Ce géologue a constaté que la source était issue des sables, graviers et cailloux compacts sous-jacents de l'Oxfordien (sensu lato).

L'analyse a été effectuée au laboratoire agricole de la Tour-du-Pin par M. Grand, en 1905.

Degré hydrotimétrique total	23°5
— — après oxalate d'Amm. ..	4°
— — sur eau bouillie directem.	4°
— — sur eau bouillie + oxal.	2°
Carbonate de chaux	200
Magnésie	8
Extrait sec à 100°	318
Matières organiques, en oxygène du per- manganate	néant
Sulfates	néant
Nitrites	néant
Nitrates	traces
Ammoniaque	traces
Chlorures	21

Au point de vue bactériologique, 425 bactéries par cm^3 : espèces pathogènes 0.

Cette analyse étant déjà ancienne et un certain nombre d'éléments n'étant pas dosés, nous avons, en été 1931, réanalysé ces eaux et nous avons trouvé les résultats suivants:

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	24°
Degré hydrotimétrique permanent	5°3
Extrait sec	304
Alcalinité en Co^3Ca	156
Magnésie en MgO	7,7
Azote ammoniacal	0,05
Azote albuminoïde	0,045
Azotates	2

Sulfates en SO^3	16,2
Chlorures en ClNa	13
Matières organiques en oxygène du permanganate en milieu acide.....	1,8
C'est donc une bonne eau potable.	

==

Mépieu

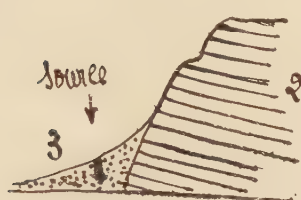
La petite commune de Mépieu (299 habitants), à l'écart des grandes routes, est au centre du massif auquel nous attribuons son nom, un peu au Sud du Grand Etang, qui sépare le bourg de son hameau de Faverges. Cette fois, c'est environné de toutes parts par les calcaires séquanien, que nous apparaît ce second village du massif. Le calcaire affleure partout et le glaciaire ne forme que quelques vallées (2 au Sud, 2 au N. E.).

L'alimentation de la commune en eaux potables a été fort bien exécutée, un peu après celle d'Arandon (1907).

C'est le même Paul Reboud, que le Professeur Kilian, en 1907, chargea d'établir un rapport géologique à Mépieu. Le projet envisageait le captage d'une nappe d'eau s'écoulant par source dans le glaciaire à Faverges, au pied du bois de Solières.

Paul Reboud a constaté que la nappe d'eau était peu importante, retenue dans des dépôts glaciaires assez sableux, à la surface du calcaire massif qui émerge à quelques mètres de là. Ce sont de gros bancs horizontaux du Séquanien.

Nous avons revu les lieux et la coupe suivante nous paraît expliquer la situation exacte de cette source :



1. Oxfordien sous-jacent du rauracien (Oxfordien supérieur)
2. Calcaires assez bien lités (Séquanien)
4. Glaciaire avec éboulis marnocalcaires

(S. lato)

L'analyse de cette eau a été faite également au laboratoire agricole de la Tour-du-Pin, en 1907 :

Degré hydrotimétrique total	19°5
i Degré hydrotimétrique après oxalate d'ammoniaque	3
Degré hydrotimétrique sur eau bouillie directement	4,4
Degré hydrotimétrique sur eau bouillie + oxalate	0,8
Carbonate de chaux	148
Magnésie	3
Extrait sec	280
Chlorures	7,5
Matières organiques en oxygène du permanganate	0,3
Sulfates	néant
Nitrites	néant
Nitrates	traces
Ammoniaque	traces

Bonne eau potable.

Analyse bactériologique. — Laboratoire bactériologique de l'Université de Grenoble.

Nombre de bactéries par cm ³	438
Colibacille.....	néant
Bacille d'Eberth.....	néant

Les travaux d'adduction ont relié le bourg et le hameau qui ont les mêmes eaux. Toutefois, un lavoir en arrivant de Creys, à gauche, et dont nous avons analysé les eaux, a été augmenté d'une source prise sur place, ce que décèle l'analyse. Les eaux en question sont utilisées aussi par les habitants pour la boisson et nous trouvons utile de donner au sujet de cette eau, nos résultats, satisfaisants d'ailleurs :

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	25°
Degré hydrotimétrique permanent	6°5
Extrait sec	315
Alcalinité en Co ³ Ca	203
Magnésie en MgO	7
Azote ammoniacal	0,05
Azote albuminoïde	0,05
Azotates	2
Sulfates en SO ³	12,5
Chlorures en ClNa	18
Matières organiques en oxygène du permanganate en milieu acide.....	1,7

Eau potable.

Il nous reste maintenant à examiner les eaux du massif de Creys et du plateau, très érodé, de Brangues, pour terminer l'étude des eaux potables dans notre région.

==

RÉSUMÉ pour la cinquième région

1° Les deux communes d'Arandon et Mépieu ont effectué de bons travaux d'adduction pour les fontaines publiques.

2° Les eaux captées sont des eaux de source.

3° Les eaux sont captées dans le glaciaire, au contact des calcaires oxfordiens sous-jacents comme à Arandon.

A Mépieu, l'oxfordien est surmonté de Séquanien (source de Faverges) ;

A Mépieu, l'eau jaillit du Séquanien (source locale).

4° Les caractères sont :

Degré hydrotimétrique total	de 19°5 à 25°
Degré hydrotimétrique permanent	de 3° à 6°5
Degré alcalimétrique	de 148 à 203
Azotates	de 0 à 2
Chlorures	de 7,5 à 18
Azote albuminoïde	de 0,05 et 0,045
Azote ammoniacal	0,05

5° Ce sont de bonnes eaux potables.

==

6. EAUX POTABLES

du Massif de Creys et du Plateau de Brangues

De Mépieu, nous n'avons qu'à descendre dans la dépression de Brun, puis remonter la côte formée des calcaires séquaniens à la base, puis kimméridgiens, pour arriver à Pusigneu. De ce hameau, après avoir traversé les calcaires portlandiens, on descend à Creys. C'est en traversant toute cette région calcaire qu'on peut gagner Saint-Victor au Sud et Brangues au S. E. On comprendra mieux, après ce parcours, sa topographie capricieuse et son alimentation en eaux potables.

==

Saint-Victor-de-Morestel

Cette commune de 611 habitants, est au Sud du massif et ne domine que de 10 m. au plus la plaine fluvio-glaciaire du Rhône où les calcaires blancs kimméridgiens plongent et disparaissent bientôt. Nous avons, d'ailleurs, par hasard, retrouvé au Bouchage, sous les fondations d'une maison, le calcaire compact, non signalé sur la carte géologique. Au-dessus de cette bande d'affleurement, dans le village de Saint-Victor, les calcaires disparaissent au Nord du village sous le glaciaire. Il faut aller jusqu'au bois Burlat, tout près de la route Morestel-Creys, pour les retrouver.

L'alimentation en eaux potables est très bonne : fontaines nombreuses, débit abondant. Les eaux sont captées au bois Burlat, sur le territoire de Concharbin, hameau d'Arandon, à 2 km. 200 au N. O. Il existe là,

en plein bois, une nappe aquifère importante (étangs au Sud) connue de tout temps sous le nom « d'eaux de Concharbin ». Elle est en contact avec les calcaires compacts du Kimméridgien et retenue par de puissants placages glaciaires.

Le captage des eaux de cette nappe a été effectué vers 1870 en commun avec la commune de Brangues, qui se partage le débit avec Saint Victor.

Les canalisations, de 2 km. 200 pour Saint-Victor, lui assurent un bon débit d'eau ; par contre celles de Brangues (4 km. 700) n'assurent plus une alimentation suffisante en été. Une citerne château d'eau, installée en élévation à Berchet, ne donne de bons résultats que pour Saint-Victor. Nous avons trouvé à l'analyse des eaux du Bois Burlat :

eau limpide

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	23°
Degré hydrotimétrique permanent	5°
Extrait sec	278
Alcalinité en Co^3Ca	190
Magnésie en MgO	6
Azote ammoniacal	0,07
Azote albuminoïde	0,06
Azotates	0,7
Sulfates en SO^3	13,8
Chlorures en ClNa	8
Matières organiques en oxygène du per- manganate en milieu acide.....	1,1

Bonne eau potable.

2° *Nouveau puits filtrant du Rhône.* — Après ces résultats péjoratifs on établit un puits filtrant dans les alluvions immédiates du Rhône, sables et graviers avec couche de marnes compacte.

Matières organiques en oxygène du per-	
manganate en milieu acide.....	0,4
en milieu alcalin	0,4
Ammoniaque libre	0,16
Ammoniaque albuminoïde	0,09
Nitrites	néant
Nitrates	5
Chlorures	16
Alcalinité	320
Degré hydrotimétrique total	42°

Eau potable.

Les projets sont en cours d'exécution et les dossiers au ministère, les résultats ci-dessus m'ayant aimablement été communiqués, à titre personnel, par le secrétaire de mairie, mon client.

==

Creys

Nous avons décrit sa situation, ses particularités géologiques ; cette commune de 512 habitants a eu une active exploitation de pierre lithographique : la carrière était à l'Ouest du village, mais n'est plus en exploitation depuis trois ans. Ces calcaires du Virgulien étaient exploités sur 15 m. d'épaisseur et ils ont fourni, par les délits marneux intercalaires, une très riche faune et flore (*Exogyra virgula*, Poissons, *Rep tiles*, *Zamites feneonis*, etc.).

Une nouvelle adduction d'eau a été faite en 1936. Captage d'une source au Clos, propriété du marquis de Quinsonas, au niveau des calcaires compacts du Kimméridgien.

Analyse de l'Institut bactériologique de Lyon du 31 octobre 1930 :

Eau limpide

Odeur normale

Saveur nulle

Ammoniaque	0
Nitrites	0
Nitrates	0
Chlorures en ClNa	7,02
Alcalinité	307
Degré hydrotimétrique total	30°
Degré hydrotimétrique permanent	4°5

Eau potable, un peu dure.

Par un hasard curieux, notre propre prélèvement a été effectué à la même époque que l'analyse ci-dessus, à quelques mois près. Nous avons fait prélèvement et analyse courant juin 1930. Nous avons su qu'on faisait de nouvelles adductions et sachant qu'il est difficile de se procurer alors les dossiers, nous avons travaillé de notre côté et ce n'est qu'en septembre 1931 que nous avons eu connaissance des nouveaux travaux. Notre analyse était la suivante pour la fontaine principale du village :

Eau limpide

Nitrites	0
Hydrogène sulfuré	0
Degré hydrotimétrique total	28°6
Degré hydrotimétrique permanent	4°7
Extrait sec	356
Alcalinité en Co^3Ca	242
Magnésie en MgO	4,5
Azote ammoniacal	0,04
Azote albuminoïde	0,03
Azotates	0,7
Sulfates en SO^3	13,8
Chlorures en ClNa	8
Matières organiques en oxygène du permanganate, en milieu acide	1,1

= \$ =

RÉSUMÉ pour la sixième région

Pour les eaux du massif de Creys nous avons constaté que :

1° Les communes possèdent une bonne distribution d'eau potable, que Brangues cherche à compléter ;

2° Les eaux captées sont des eaux de sources, sauf à Brangues où les projets comportent des puits filtrants ;

3° Les eaux sont captées au niveau des calcaires compacts du Kimméridgien ; l'eau étant recueillie par des revêtements glaciaires et des bois-tallis. A Brangues, les puits sont creusés dans les alluvions fluvio-glaciaires ;

4° Les eaux ont des compositions voisines :

Degré hydrotimétrique

total de 23° à 30°

Degré hydrotimétrique

permanent de 4°,5 à 5°

Degré alcalinitique de 190 à 242 et 307

Azotates de 0,7

Chlorures de 7 à 8

Azote ammoniacal de 0,04 à 0,07

Azote albuminoïde de 0,03 à 0,06

Les eaux des puits filtrants de Brangues sont très particulières :

le puits de la Save donnait une eau mauvaise

Amoniaque 0,32

Nitrites 0,002

Azote albuminoïde 0,26

le nouveau puits du Rhône donne une eau potable très calcaire

Degré hydrotimétrique..... 42°

Degré alcalimétrique 320

5° Les eaux livrées à la consommation sont de bonnes eaux potables.

7. — SOURCE MINÉRALE de RY

==

Nous avons terminé l'étude des eaux potables de toute notre région, commune après commune.

Nous tenons à signaler, dans un travail sur l'Ile Crémieu, l'existence d'une source minérale dite « Source de Ry » près Crémieu.

==

Cette source minérale, citée dans l'Histoire du Dauphiné de Chorier, et par Gueymard dans ses descriptions géologiques du département, est actuellement presque inconnue.

Elle est située dans la vallée de Saint-Julien, hameau dont nous avons parlé à propos de sa commune de Siccieu. La source émerge dans le parc du château de Saint-Julien, au-dessous de l'étang de Ry et dominée par les hauts rochers du Chatelard (378 m.). Elle est sommairement captée dans un petit bassin. Elle émerge au contact des calcaires bajociens, sans faille ni accident tectonique. Son origine profonde est certainement en relation avec les assises ferrugineuses de l'Aalénien, que nous avons trouvées à Hières-Val d'Amby sous les premières assises du calcaire à silex bajocien.

M. Lapras dans sa thèse sur les eaux minérales du département de l'Isère en donne la composition par l'analyse suivante :

Température : 15°

Débit approximatif : 15 l. minute.

Oxygène dissous : 5.

Extrait sec : 410.

Matières organiques (en oxygène du permanganate) 7,2.

Degré hydrotimétrique : 21°.

CO² : 223 milligr. 5, ou 117 cc. 5.

Cathions

SO ⁴	traces
NO ³	traces
NO ²	néant
Cl	7

Anions

Ca	80,82
Mg	2,10
Na	66,90
K	traces
Fe	6,7

C'est donc une eau bicarbonatée ferrugineuse, de faible minéralisation.

CONCLUSIONS

La nature et la disposition des couches calcaires que traversent les eaux potables de l'*Ile Crémieu*, nous ont été précisées par l'étude de la stratigraphie et la tectonique de ce plateau.

Les eaux minérales étant toujours en rapport avec des terrains plus anciens que le jurassique, nous pouvons prévoir qu'elles ne seront pas abondantes dans la région.

En effet, la source de Ry, d'imprégnation ferrugineuse, a son origine dans les assises de l'Aalénien Toarcien sousjacent. C'est la seule source minérale rencontrée : elle n'est d'ailleurs plus utilisée.

Par contre les eaux potables sont abondantes. Les subdivisions adoptées dans l'étude de ces eaux, fait ressortir les faits suivants :

1° Les eaux recueillies à la surface du plateau s'écoulent presque toutes par les fissures, les vallées, les pentes abruptes.

Les communes qui bordent le plateau sont donc abondamment pourvues d'eaux de sources, nombreuses et abondantes. Ces eaux sont d'excellente qualité.

Vénérieu, Saint-Marcel, Chozcau, Villemoirieu, Crémieu, Leyrieu, Hières, La Balme (source vauclusienne) *Vertrieu, Frontonas* (à surveiller), *Chamagnieu*.

2° Les eaux retenues par les bois, le glacière, sur le plateau, sont peu abondantes. Leur valeur dépend des conditions de captage et de filtration locale. En général, ce sont des eaux de puits, de médiocre qualité, dont quelques-unes sont suspectes.

Panossas, Veyssilieu (médiocre), *Moras* (médiocre), *Saint-Hilaire* (bonnes sources), *Dizimieu* (bonnes sources), *Siccieu, Saint-Baudille, Parmilieu* (suspecte), *Porcieu* (médiocre).

3° Les eaux recueillies par l'arrière plateau proviennent de sources et nappes locales avec filtration glacière variable. Les trois plus grosses communes ont procédé à des travaux d'adduction très soignés et ont de bonnes eaux, les autres communes ont des eaux médiocres dont quelques-unes suspectes.

Soleyminieu (très suspecte), *Courtenay* (suspecte), *Optevoz, Charrette* (médiocre), *Bouvesse, Montalieu, Trept*. (Ces trois dernières communes ont de bonnes distributions d'eaux potables.)

4° Les autres régions sont montagneuses, calcaires, l'alimentation en eaux potables, eaux de sources, est facile. Les masses de calcaires servant de réservoirs sont suffisantes, la filtration bonne. Toutes les communes sont aussi bien pourvues d'eau que sur la zone de bordure du plateau.

Passins, Sermérieu, Morestel, Vézéronce, Arandon, Mépieu, Saint-Victor-de-Morestel, Brangues, Creys.

Nous pouvons donc conclure que l'alimentation en eaux potables est bonne sur le pourfour de la région : médiocre sur le plateau et l'arrière plateau. De gros travaux d'adduction restent à effectuer dans les communes de cette dernière région : les projets et les initiatives locales doivent être encouragées, ces communes, peu peuplées, ne pouvant les mener à bien sans subventions importantes.

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
E. BARRAL

Vu :

LE DOYEN,
JEAN LÉPINE

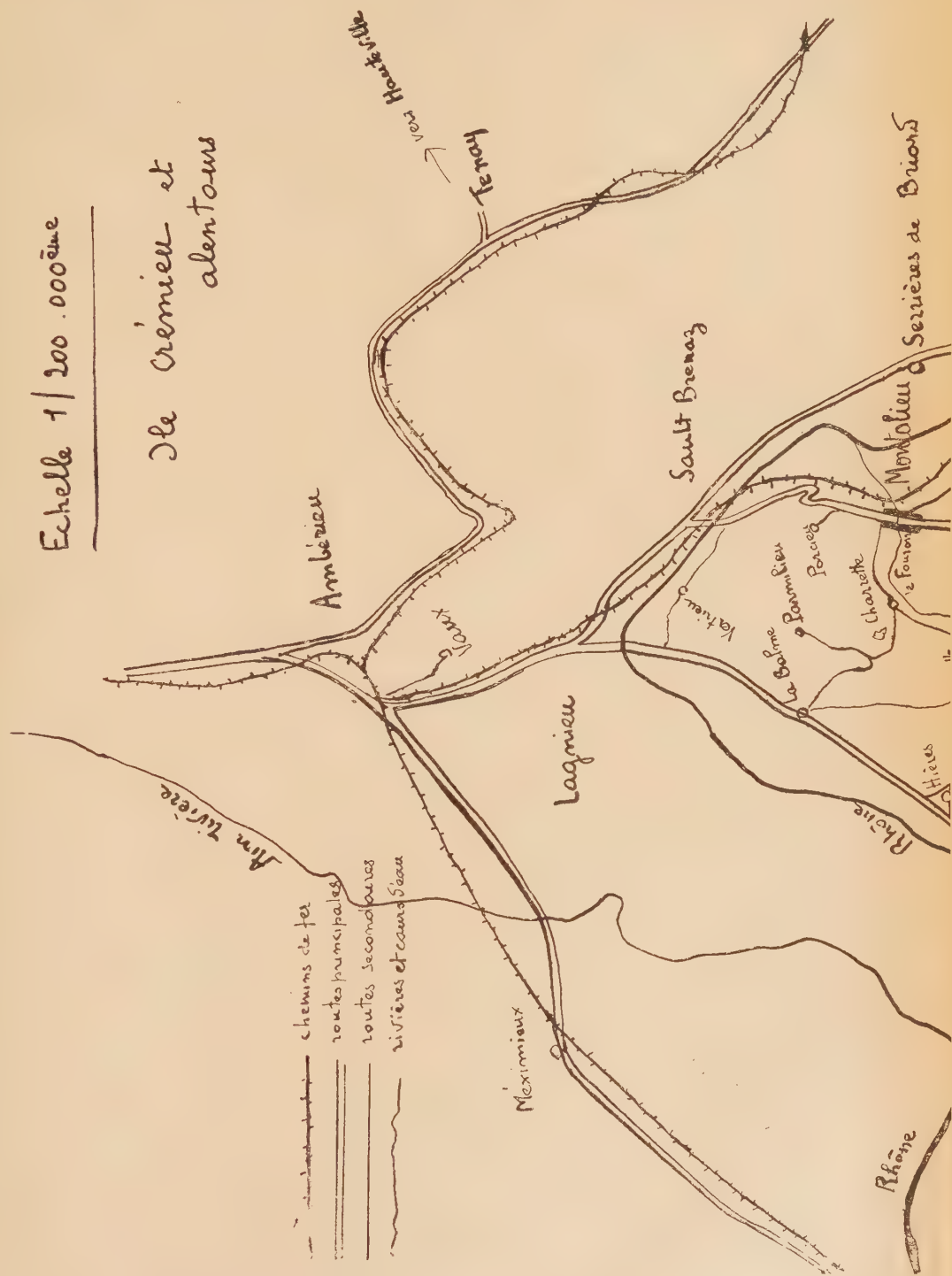
Vu et Permis d'imprimer,

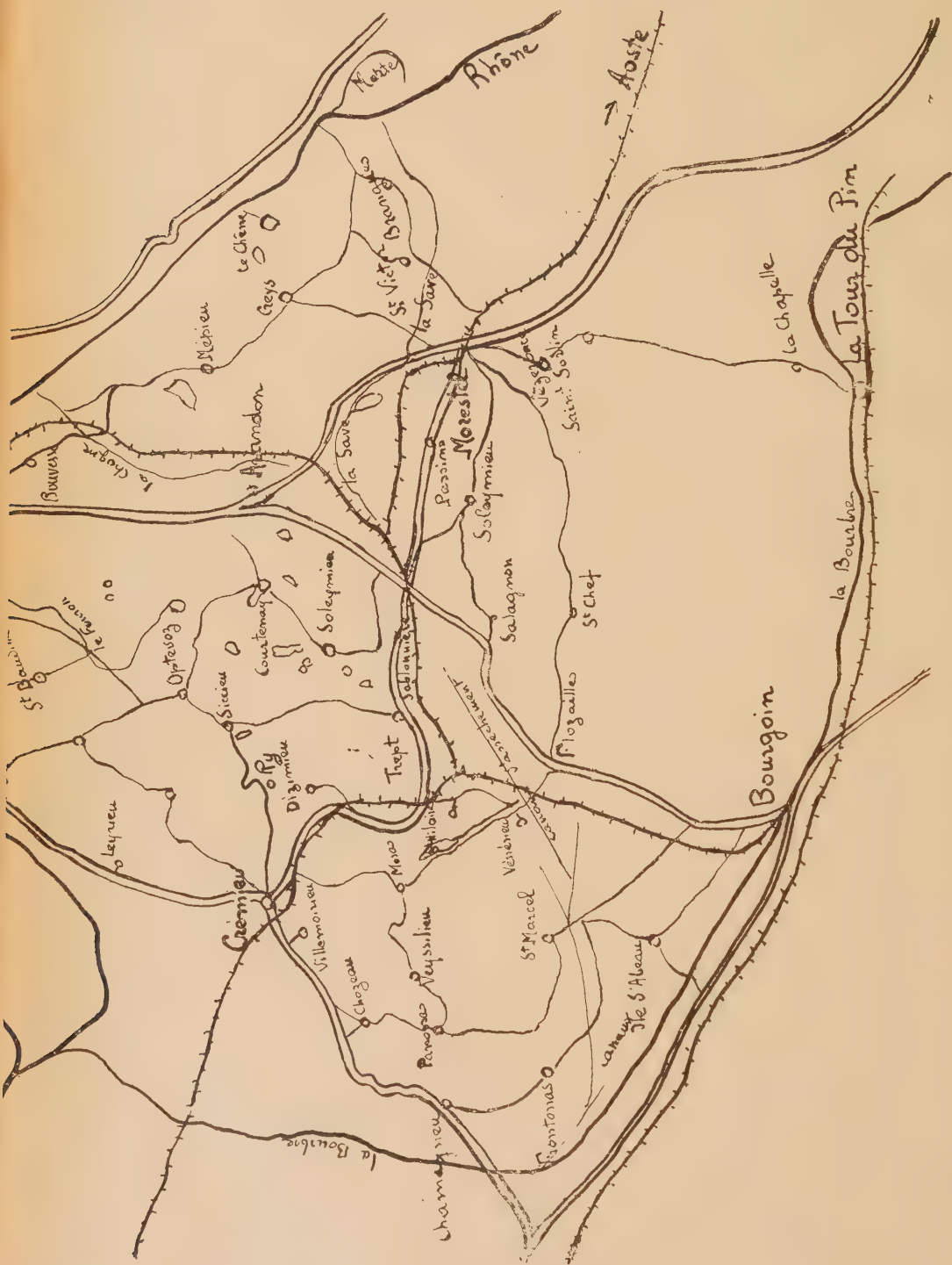
Lyon, le 23 Mai 1932,

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
LIRONDELLE.

Echelle 1/200.000ème

Ile Crémieu et alentours





Coupes des divers horizons de l'île Crémieu

1^o Coupe de Chamagnieu

Le trias a été reconnu par sondages : le lias est partiellement visible à l'Est.

1. Cristallophyllien
2. Trias
3. Lias moyen et supérieur
4. Bajocien
5. Glaciaire

2^o Coupe du Val d'Amby

Le lias est visible par galerie, le choin est exploité en carrières.

1. Toarcien-aalénien
2. Calcaires à polypiers du Bajocien
3. Calcaires à entroques du Bajocien
4. Calcaires oolithiques du Bathonien
5. Calcaires gris compacts du Choin du Bathonien supérieur
6. Calcaires lumachelliques, minces du Bathonien supérieur
7. Tufs quaternaires du Val d'Amby
8. Eboulis de pente et glaciaire.

3^o Coupe d'Optevoz

L'oxfordien, sensu lato, est très développé dans tous ses sous-étages.

1. Bancs terminaux du Choin
avec surfaces polies par les
glaciers Bathonien supérieur.
2. Marnes jaunes, fossilifères
dans les vignes du Callovien moyen.
3. Calcaires jaunes, durs, fossilifères du Callovien supérieur.
4. Calcaires fins, de teinte bleue,
assez fossilifères de l'Oxfordien inférieur.

5. Calcaires fins, avec traînées ferrugineuses de l'..... Oxfordien moyen.
6. Calcaires grumeleux « Horizon de Trept » de l'..... Oxfordien supérieur.
7. Calcaires marneux très fins, exploités pour ciments sur 10 mètres du sous-étage argovien.
8. Calcaires blancs fossilifères analogues aux « couches de geissberg » du sous-étage argovien.
9. Calcaires fins à *Peltoceras bicristatum* à faune du..... Rauracien.
10. Boue glaciaire de la dépression d'Optévoz

4° *Coupe de Soleymieu*

La faille de Trept, par rejet, a permis d'étudier le Callovien inférieur.

1. Bathonien supérieur : choin
2. Marnes du Callovien inférieur
3. Marnes du Callovien moyen
4. Calcaires du Callovien supérieur
5. Oxfordien sensu stricto
6. Marno-calcaires du Rauracien
7. Calcaires marneux du Séquanien
8. Calcaires blancs, sableux de l'Aquitaniien
9. Glaciaire

5° *Coupe de Creys*

Le Portlandien, anciennement exploité comme pierre lithographique, forme sommet à l'Ouest de Creys.

1. Calcaires du Séquanien, très peu marneux localement
2. Calcaires compacts du Kimméridgien
3. Calcaires lithographiques du portlandien, exploités autrefois en carrières
4. Glaciaires.

BIBLIOGRAPHIE

- BARRAL. — Cours d'hydrologie.
— Analyse chimique qualitative et quantitative.
— Analyse biologique.
- DENIGÈS. — Chimie analytique.
- CAZENEUVE ET MOREL. — Chimie organique.
- TOUPLAIN. — Analyse des eaux.
- JADIN. — Précis d'hydrologie.
- CAUSSE. — Précis d'hydrologie.
Formulaire des hôpitaux militaires.
- LORY. — Description géologique du Dauphiné.
- GIGNOUX. — Géologie stratigraphique.
- DE LAUNAY. — Géologie de la France.
- CH. LORY. — Analyse des eaux, sources et rivières.
- KILIAN. — Alpes Dauphinoises.
- BRUCKNER. — Morphologie du Jura suisse et français.
- CL. ROUX. — Un nouveau bassin houillier à l'Est de Lyon
(An. Soc. Lin. 1922).
- A. RICHE. — Révision de la feuille de Lyon 1/80.000^e
B.S.C.A.F. 1913.
- ROMAN. — Géologie lyonnaise.
- DE RIAZ. — Etude sur les étages Jurassiques moyens et
supérieurs des cantons de Crémieu et Morestel
B.S.G.F. 1906.
— Note sur le gisement argovien de Trept B.S.G.F.
— Description des Ammonites de la zone à P. trans-
versarium de Trept, 1898.
- KILIAN ET GIGNOUX. — Les formations fluvio-glaciaires du
Bas-Dauphiné, B.S.G.F.
- VERNIER. — Contribution à étude hydrologique du Jura
Méridional, thèse 1931.
- MOREL. — Etude des eaux du massif de la Chartreuse, thèse
- M. LAPRAS. — Etude monographique des eaux minérales
du département de l'Isère, thèse.

TABLE des MATIÈRES

==

	Pages
AVANT-PROPOS	7
INTRODUCTION	9

Première Partie. — ETUDES GENERALES

	Pages
1 ^o — GÉOGRAPHIE	11
2 ^o — GÉOLOGIE	18
A. Histoire Géologique : formation au cours des âges	18
B. Stratigraphie	21
C. Tectonique	35
3 ^o — HYDROGRAPHIE	37

Deuxième Partie. — METHODES ANALYTHIQUES

	Pages
1 ^o — PRÉLÈVEMENT DES ÉCHANTILLONS	43
2 ^o — CARACTÈRES PHYSIQUES	44
3 ^o — ESSAIS PRÉLIMINAIRES	45
4 ^o — HYDROTIMÉTRIE	48
5 ^o — DOSAGES	55
1. Détermination du Résidu d'évaporation	55
2. Dosage des matières organiques	57
3. Dosage de l'alcalinité	60
4. Dosage des sulfates	61
5. Dosage des chlorures	62
6. Dosage de l'azote ammoniacal	63
7. Dosage de l'azote albuminoïde	65
8. Dosage des nitrites	66
9. Dosage des nitrates	67
6 ^o — TABLEAUX DE POTABILITÉ	69
7 ^o — LOIS ET DÉCRETS	70

Troisième Partie. — ETUDES PARTICULIERES
D'EAUX POTABLES ET D'UNE EAU MINERALE

	Pages
INTRODUCTION	73
Divisions en groupes et liste des eaux étudiées ..	74
I. — <i>Eaux potables de la bordure calcaire de l'île Crémieu :</i>	
Communes de : VÉNÉRIEU	77
SAINT-MARCEL-BEL-ACCUEIL	79
CHOZEAU	81
VILLEMORIEU	85
CRÉMIEU	89
LEYRIEU	92
HIÈRES	94
LA BALME	96
VERTRIEU	97
ILE ABEAU	98
FRONTONAS	100
CHAMAGNIEU	105
<i>Résumé</i>	109
II. — <i>Eaux potables du plateau :</i>	
Communes de : PANOSSAS	111
VEYSSILIEU	113
MORAS	115
SAINT-HILAIRE	117
DIZIMIEU	118
SICCIEU	120
SAINT-BAUDILLE	122
PARMILIEU	125
PORCIEU	127
<i>Résumé</i>	128
III. — <i>Eaux potables de l'arrière-plateau :</i>	
Communes de : SOLEYMIEU	131
COURTENAY	133
OPTEVOZ	134
CHARRETTE	136
BOUVESSE	138
MONTALIEU	140
TREPT	141
<i>Résumé</i>	143

IV. — <i>Eaux potables du massif de Passins-Sermérieu :</i>	
Communes de :	
SERMÉRIEU	146
PASSINS	147
MORESTEL	149
VEZERONCE	151
<i>Résumé</i>	152
V. — <i>Eaux potables du massif de Mépieu :</i>	
Communes de :	
ARANDON	154
MÉPIEU	156
<i>Résumé</i>	159
VI. — <i>Eaux potables du massif de Creys et du plateau de Brangues :</i>	
Communes de :	
SAINT-VICTOR DE MORESTEL	160
BRANGUES	162
CREYS	163
<i>Résumé</i>	165
VII. — <i>Etude d'une eau minérale du plateau :</i>	
SOURCE DE RY, près Crémieu	167
CONCLUSIONS	169
Carte de la Région au 1/200.000°	172
Coupes géologiques des divers horizons	173
BIBLIOGRAPHIE	175

Imprimerie PAILLET
BOURGOIN
17, Rue Victor-Hugo

—
1932

